N° 234. — XLIe année. 15 Novembre 1932

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

ÉTUDES MORPHOLOGIQUES SUR LE JURA MÉRIDIONAL ET L'ILE CRÉMIEU

INFLUENCE DE LA TECTONIQUE HERCYNIENNE SURFACES TERTIAIRES POLYGÉNIQUES [1]

(Pl. XIII-XV.)

Il n'existe pas de région dont la simplicité apparente soit aussi illusoire que le Jura méridional. A mesure qu'il a été mieux connu [2], il a révélé une variété de structure et de morphologie, une complexité même parfois déconcertante. On y trouve des exemples de structure concordante, de structure plissée et de structure faillée ; de même, au point de vue morphologique, on y rencontre des formes très diverses : plateaux structuraux, plateaux d'érosion, reliefs de côte, reliefs de faille, voûtes, vals, formes karstiques, etc. La définition de ce type de région montagneuse en est rendue d'autant plus malaisée.

L'objet de cet article est de mettre en lumière les deux idées suivantes :

1° La disposition d'ensemble du relief, de même que les principaux contrastes dans le détail, ne peuvent s'expliquer que par l'influence d'un soubassement hercynien proche de la surface, qui détermine, dans une couverture sédimentaire peu épaisse, un système de dislocations faillées plutôt que plissées et des compartiments plus ou moins basculés.

2° L'étude des formes révèle les traces de multiples surfaces d'érosion, souvent difficiles à distinguer. Elles rappellent parfois les plates-formes résultant d'une longue pénéplanation ; mais on commettrait une erreur en les rapportant à l'action d'un seul et même cycle d'érosion de très longue durée.

1. Consulter la carte géologique à 1 : 80 000, feuille de *Chambéry*. La carte oro-hydrographique à 1 : 200 000 donne une reproduction remarquable des accidents du relief de la région.

2. Abbé J. Martin, *Le Jura méridional*, Paris, 1911. — E. de Margerie, *Le Jura*, 1re partie, Paris 1922.

En réalité, on a affaire à des surfaces complexes qui résultent d'esquisses de surfaces d'aplanissement successives disposées dans le voisinage d'un même plan ; ces plates-formes pourraient être qualifiées de polycycliques ; le terme qui leur convient le mieux est celui de *surfaces polygéniques*[1].

La stratigraphie du Tertiaire elle-même suffit, en effet, à faire soupçonner des événements compliqués en rapport avec une instabilité particulièrement sensible de la région à cette époque.

Les couches tertiaires et crétacées sont seulement conservées dans les zones déprimées, comme le Bas-Bugey. Cela n'a été évidemment possible que par suite d'un mouvement d'affaissement prolongé. On ne saurait cependant admettre qu'il ait été continu. Les lacunes observées dans la sédimentation et le faciès des dépôts semblent prouver une alternance de périodes d'érosion et de périodes de sédimentation, due à des mouvements répétés qui se soldent finalement au profit d'un affaissement général.

Une première période d'érosion a fait disparaître les couches du Crétacé supérieur dans la partie Sud-Est et même le Crétacé inférieur dans l'Ouest et le Nord-Ouest. Sur les formations secondaires subsistantes reposent en discordance les dépôts de l'Éocène, de l'Oligocène (Aquitanien), qui consistent en sables, brèches et conglomérats de caractère continental ou lacustre[2]. Vers le haut, toutefois, les formations aquitaniennes présentent un faciès moins grossier de marnes et de grès, qui dénote un progrès de la sédimentation lacustre.

Les dépôts marins du Miocène inférieur (Burdigalien) sont, suivant les endroits, discordants ou concordants sur l'Aquitanien. Débutant, en général, par des poudingues et des conglomérats à éléments locaux, ils présentent ensuite un faciès sableux qui a donné la molasse.

Le cycle de sédimentation commencé à la fin de l'Aquitanien, après un arrêt plus ou moins marqué, dû sans doute à des mouvements locaux du sol, semble donc avoir repris et progressé avec l'affaissement de toute la partie centrale de notre région (Bas-Bugey et région bas-dauphinoise voisine).

Après le dépôt, dans les fissures du calcaire, de formations « sidérolithiques », le même faciès envahit l'Helvétien et le Vindobonien (fin du Miocène).

Mais le Vindobonien ne s'achève pas sans que nous constations un nouveau changement : on voit à ce moment se multiplier dans les formations les lits de cailloux, comme si de nouveaux mouvements du sol avaient amorcé au voisinage une reprise de l'érosion.

1. Voir J.-E. Chaput, *Le rôle des surfaces polygéniques dans le modelé* (*International Geographical Congress, Cambridge, 1928, Report on the proceedings*).

2. On y retrouve des fragments de roches du Crétacé supérieur et du Jurassique des environs.

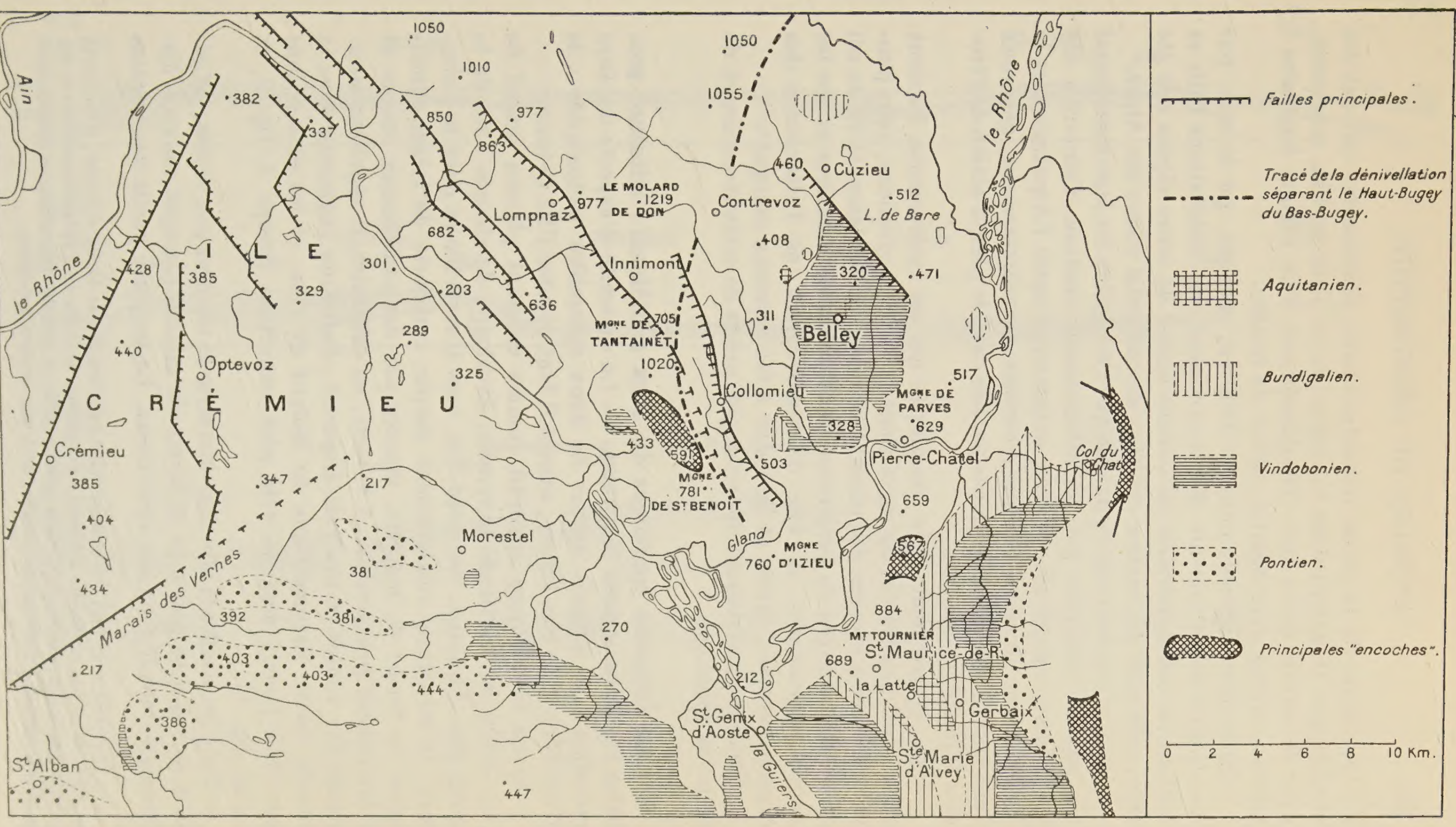


Fig. 1. — Le Jura méridional. — Échelle, 1 : 325 000.

Et les dépôts de la phase immédiatement postérieure, qui ont été étudiés par Douxami dans la région de la Tour-du-Pin, marquent, avec le retrait de la mer, l'établissement d'un régime lagunaire : marnes, argiles avec lignites, débris de feuilles.

Cette phase précède enfin le Pontien, marqué, on le sait, par une reprise assez violente des mouvements de dislocations (plis et failles), au cours desquels les parties basses de notre région ont été ensevelies sous des masses énormes de cailloutis venus des Alpes.

Nous avons donc raison de dire que l'évolution du Jura méridional n'a pas été marquée par un affaissement continu. Celui-ci a été interrompu à plusieurs reprises, notamment après l'Aquitanien et le Vindobonien, et alors des mouvements de redressement, généraux ou locaux, ont ramené certaines parties dans le plan d'action de l'érosion fluviale ou marine.

C'est précisément cette complexité qui est intéressante. Partout où se sont manifestées les régressions et les transgressions, nous pouvons arriver à repérer des plans d'érosion et à les dater. Il va de soi qu'on les trouvera de préférence dans les zones bordières et sur les voûtes anticlinales, en voie de soulèvement, où l'alternance des régimes lacustre, marin et fluviatile a été le mieux marqué [1].

Études maintenant des exemples précis de cette structure et de cette morphologie.

I. **La structure tectonique du Jura méridional ; influence probable du soubassement hercynien.** — La diversité d'aspects du Jura méridional se répartit autour de deux ensembles tectoniques : le Haut-Bugey, le Bas-Bugey, auquel il faut ajouter l'Ile Crémieu.

a) *Le Haut-Bugey* apparaît comme un haut plateau massif de 600 à 700 m. d'altitude moyenne, développé de chaque côté de la gorge des Hôpitaux. Au Nord-Est, vers Hauteville et dans le Valromey, la structure, relativement simple, comporte de larges synclinaux en forme de baquets, séparés par des anticlinaux étroits et relativement peu accusés. A l'Ouest, au contraire, la régulière alternance des voûtes et des vals disparaît ; l'altitude augmente avec la lourde masse dissymétrique du Molard de Don, et les dislocations par faille jouent déjà un rôle plus important (coupe 3, fig. 2, et carte, fig. 1).

Tous ces accidents affectent une série de terrains peu variés ; le Crétacé ne subsiste que sous la forme de minces placages souvent discontinus dans le fond des synclinaux. La majeure partie des terrains

1. Toutefois, il ne faut pas se dissimuler que c'est là une tâche délicate ; il importe en effet, de ne pas confondre surfaces ou esquisses de surfaces d'aplanissement avec des formes dues à des actions passagères comme celles de simples discordances locales dans la sédimentation ou des ravinements dus à une érosion éphémère.

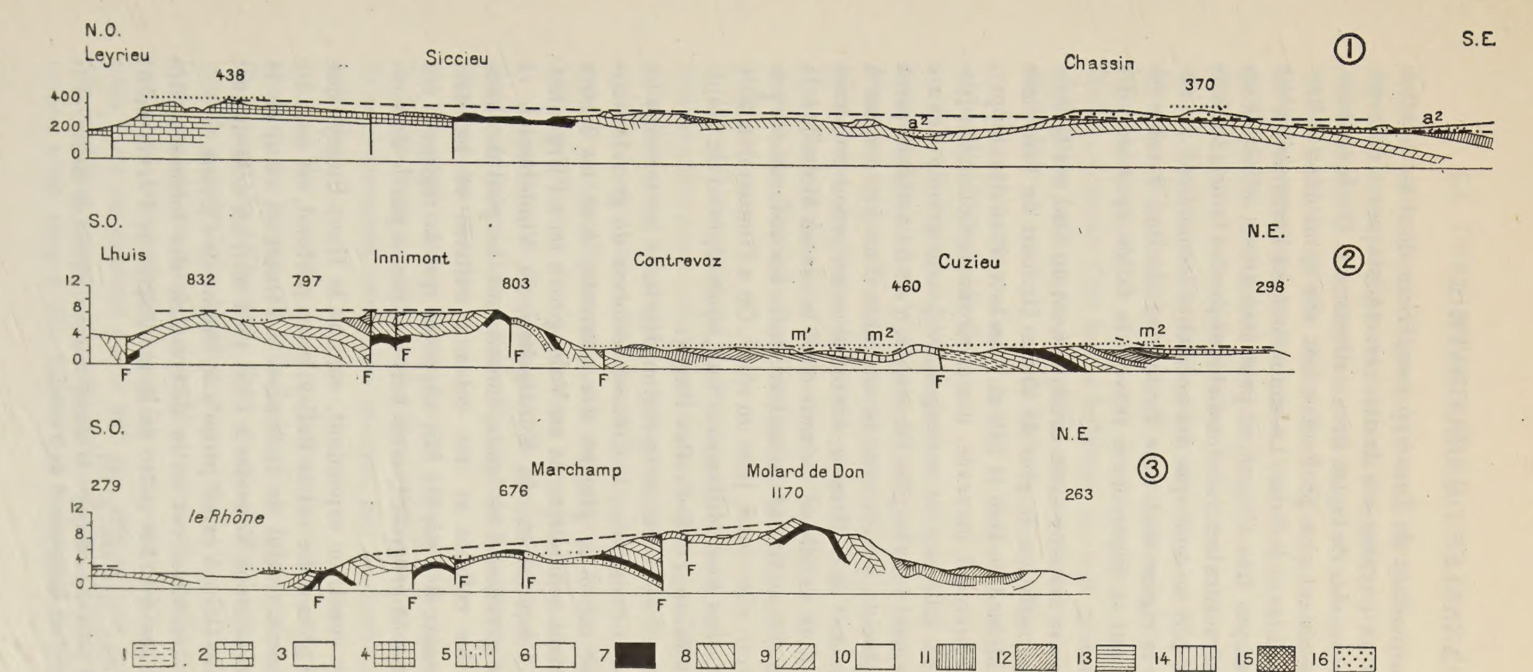


FIG. 2. — TROIS COUPES A TRAVERS LE JURA MÉRIDIONAL.

1, Coupe NO-SE à travers l'Ile Crémieu (échelle des longueurs, 1 : 120 000 ; des hauteurs, 1 : 60 000). — 2, Coupe SO-NE par le Molard de Don et la partie N du bassin de Belley (plateau de Contrevoz-Cuzieu) (échelle des longueurs, 1 : 120 000 ; des hauteurs, 1 : 120 000). — 3, Coupe SO-NE en travers du massif du Molard de Don (échelle des hauteurs, 1 : 120 000).

1, Lias. — 2, Bajocien. — 3, Bathonien inférieur. — 4, Bathonien moyen. — 5, Bathonien supérieur. — 6, Callovien. — 7, Oxfordien. — 8, Rauracien. — 9, Séquanien. — 10, Kimméridgien. — 11, Portlandien, Purbeckien. — 12, Valanginien. — 13, Hauterivien. — 14, Urgonien. — 15 (m'), Aquitanien ; — m², Burdigalien. — 16, Pontien. — a², Alluvions modernes. — F, Faille. — A. Surface éogène remaniée à l'Oligocène et au Miocène. — B. Surface néogène (prépontienne). — C. Niveau pliocène de 600 m. — D. Niveau pliocène de 400 m.

correspond aux formations du Jurassique supérieur dont les couches calcaires donnent au paysage ses traits caractéristiques : escarpements, surfaces crevassées de lapiez broussailleux, etc. Quelques morsures d'érosion, pourtant peu profondes, ont mis à nu dans la bordure occidentale le Lias et le Trias. Le soubassement hercynien n'est donc probablement pas très éloigné, et peut-être a-t-on affaire à un compartiment de structure hercynienne disloqué par des failles, soulevé et basculé, où les plis ne sont que des accidents secondaires. Le caractère massif de la région doit sans doute être attribué à cette influence profonde qui se répercute à travers la faible épaisseur des couches jurassiques.

Le Haut-Bugey se termine assez brusquement au Sud sur le Bas-Bugey par une dénivellation de plus de 400 m. Du haut du Tantainct (1 020 m.) ou du Molard de Don (1 219 m.), on la voit se développer, selon une ligne légèrement incurvée, des environs de Collomieu jusqu'à Culoz (fig. 1). Elle semble correspondre à une grande flexure recoupant obliquement tous les plis. En réalité, c'est un accident assez complexe : elle coïncide, tantôt avec la retombée d'un pli, comme à l'Ouest de Contrevoz et de Collomieu, tantôt avec un genou prononcé dans l'axe même d'un anticlinal, comme c'est le cas au Molard, à la forêt de Cormaranche, au Grand-Colombier ; enfin les dislocations par faille semblent avoir, elles aussi, joué un rôle[1]. On a l'impression d'un accident séparant deux blocs différents : l'un, soulevé, celui du Haut-Bugey ; l'autre, affaissé, celui du Bas-Bugey.

b) *Le Bas-Bugey*[2]. — Dans cette région déprimée les terrains les plus récents ont été conservés ; le Crétacé recouvre de grandes surfaces. Il constitue même la plupart des sommets, dont les barres rigides correspondent ordinairement au Valanginien ou à l'Urgonien. Les molasses de l'Aquitanien, du Burdigalien, du Vindobonien et du Pontien même garnissent les fonds, constituant, au pied des hauteurs calcaires, des collines et des coteaux cultivés et habités. L'épaisseur croissante des dépôts fait supposer que la région a été en voie d'affaissement progressif, mais non continu, à partir du Crétacé.

Le Bas-Bugey constitue cependant, comme le Haut-Bugey, une zone de structure plissée. Le val de Belley, assez profond, est encadré par deux anticlinaux : celui de Collomieu à l'Ouest et celui de la montagne de Parves-mont Tournier à l'Est (884 m.), au delà duquel le synclinal de Novalaise s'évase jusqu'à la chaîne de l'Épine.

Le trait caractéristique est ici la dissymétrie des formes et des accidents de la structure. La voûte de la montagne de Parves-mont

1. Voir Abbé Martin, ouvr. cité, p. 151.

2. On distinguait jadis deux Bugey : le Bugey français, autour de Belley, et le Bugey Savoyard (région de Novalaise et de Yenne).

Tournier domine, à l'Ouest, le bassin de Belley par un escarpement de calcaires jurassiques et crétacés de quelque 500 m. de dénivellation. Assez aplatie au sommet, c'est au contraire par une pente relativement douce qu'elle s'abaisse à l'Est, pour s'ensevelir sous la molasse du synclinal de Novalaise. Par sa puissance comme par sa régularité cet escarpement constitue le trait essentiel, et l'accident dont il est la traduction devient l'élément primordial de la structure ; même l'individualité de la voûte anticlinale s'efface devant la sienne. Or cet accident n'est autre qu'une importante flexure qui affecte les couches secondaires entre les deux synclinaux de Novalaise et de Belley. Comme c'est le cas habituel, on voit par endroits la flexure s'exagérer ; elle passe à la faille aux deux extrémités : au Nord-Est de Belley et au Sud, vers la Bridoire (carte, fig. 1).

Un accident analogue limite à l'Ouest l'anticlinal de Collomieu au delà du bassin de Belley.

C'est à l'Est, au pied de la flexure, que ces compartiments déprimés atteignent leur plus grande profondeur ; c'est à cet endroit également que les sédiments tertiaires, qui les garnissent, présentent leur plus forte épaisseur, là, enfin, que la série est la plus complète ; dans le synclinal de Novalaise, la bande de Pontien s'allonge au-dessus du Vindobonien très épais, au pied même de la chaîne de l'Épine.

La déformation des couches ne peut donc pas être ramenée à un simple plissement ; elle a pris l'allure d'un mouvement de bascule qui a incliné vers l'Est chaque compartiment synclinal, en même temps qu'elle le relevait à l'Ouest. C'est l'exagération de ce mouvement, autant que le plissement, qui a engendré la flexure. Les mêmes observations peuvent être présentées au sujet du bassin de Belley.

La structure fondamentale se résoud donc en une série de compartiments synclinaux basculés, séparés l'un de l'autre par de grandes flexures anticlinales.

On peut ainsi se demander s'il n'y a pas là, plus encore que dans le Haut-Bugey, comme un écho de dislocations profondes affectant le soubassement hercynien masqué par la couverture secondaire et tertiaire.

c) *L'Ile Crémieu.* — On dénomme ainsi une région disposée en bordure du Bugey, du côté de la plaine lyonnaise. Le Rhône la sépare du massif du Molard de Don au Nord-Est et baigne encore la plus grande partie de sa bordure Nord-Ouest ; au Sud et au Sud-Est, une large bande de marais, coïncidant avec d'anciens chenaux glaciaires, complète l'encerclement par les eaux. Ce plateau, dont l'altitude la plus forte ne dépasse guère 400 m., affecte une forme triangulaire. Ses contours presque géométriques laissent deviner l'effet de dislocations ; c'est bien à des failles que correspondent les escarpements

limitant le plateau au Nord-Ouest et au Sud-Sud-Est. De même, c'est une sorte de gouttière, passant à l'aval à un véritable fossé, qui ouvre au Rhône, entre l'Ile Crémieu et le Molard, une porte de sortie sur la plaine lyonnaise (carte, fig. 1).

Les terrains sont les mêmes que dans le Haut-Bugey ; mais la structure plissée y disparaît. Ils ont une disposition concordante avec inclinaison au Sud-Est : l'ensemble repose en discordance sur un socle primaire que l'on voit affleurer dans la partie méridionale.

Il n'y a plus de doute : c'est bien à un compartiment de structure hercynienne que nous avons affaire ici. Le bloc rigide qu'il constitue a résisté au plissement, mais il a été cassé ; il a même basculé vers le Sud-Est, où on le voit pénétrer comme un coin dans la zone plissée du Jura méridional.

L'exception qué représente l'Ile Crémieu dans l'ensemble du Jura méridional tient donc au fait que le soubassement hercynien apparaît ici près de la surface ; plus à l'Est, dans le Haut-Bugey et dans le Bas-Bugey, les blocs de ce soubassement disloqué sont à des profondeurs inégales. Mais leur influence a encore troublé le plissement, qui est mal venu, irrégulier, dissymétrique. Et il en est de même, plus à l'Est, dans l'avant-pays savoyard, où le compartimentage est encore plus prononcé [1].

Si toute la zone qui s'étend de la plaine lyonnaise à la plaine suisse, par le Bugey et l'avant-pays savoyard, constitue une région déprimée et de circulation relativement facile, c'est parce que les déformations des couches superficielles ont été influencées par la structure hercynienne en profondeur.

Nous aurions donc ici une bande hercynienne parallèle à la bande des massifs centraux des Alpes du Nord. Disposée entre les deux, la zone préalpine elle-même présente bien des particularités dues à cette situation spéciale.

II. **L'Ile Crémieu : type de plate-forme d'érosion polygénique.** — L'Ile Crémieu, nous l'avons vu, a la forme d'un plateau triangulaire. C'est aussi un plateau dissymétrique ; il s'incline vers l'Est, son altitude maximum se trouvant près de la bordure occidentale (pl. XV, B). Quand on vient de Lyon, l'escarpement rectiligne qui s'allonge au Nord de Crémieu, dominant la plaine, constitue le trait essentiel du paysage. On le franchit par de rares reculées. En haut, vers 400 m., on se déplace sur une surface à peu près horizontale, en majeure partie recouverte de forêts broussailleuses ou de landes, et large de 2 ou 3 km. à peine. En certains endroits, cette surface coïncide avec la surface structurale du Bathonien moyen ; ailleurs, elle tranche les

1. Voir A. Cholley, *Les Préalpes de Savoie*, Paris, Libr. Armand Colin, 1925, p. 30.

couches du Bathonien moyen et du Bathonien supérieur, légèrement relevées vers l'Ouest. La descente vers l'Est s'effectue en général par un grand plan incliné où l'on voit apparaître, en bandes parallèles, les affleurements des différents étages du Jurassique depuis le Bathonien jusqu'au Kimméridjien. Il s'enfonce vers 250 m., au Sud de Morestel, sous les premiers coteaux molassiques du Bas-Dauphiné, qui ramènent brusquement le sol à l'altitude de 400 m.

Le profil se rapproche donc de celui d'un trapèze (coupe nº 1, fig. 2).

Il est facile de reconnaître dans l'escarpement rectiligne de l'Ouest un escarpement de ligne de faille. Le grand plan incliné, tranchant en biseau les couches du Jurassique sur la retombée orientale, est une surface d'érosion disloquée. Avant d'être basculée, elle a été fossilisée sous les dépôts tertiaires, puisque nous la voyons encore aujourd'hui masquée par eux sur la bordure orientale près de Morestel et puisque, d'autre part, ce sont les mêmes dépôts que les sondages ont retrouvés, à l'Ouest de l'escarpement de faille, dans le fond du compartiment déprimé de la plaine lyonnaise. Enfin, entre cette surface exhumée et l'escarpement de faille, la bande étroite du plateau constitue une surface à peu près horizontale qui recoupe la précédente.

Essayons de préciser la nature et l'origine de ces différents éléments. La surface inclinée du versant oriental n'est évidemment pas une surface simple. On peut en rechercher l'origine dans la longue période d'érosion qui s'écoule de la fin du Crétacé à l'Aquitanien[1].

Émergé, le bloc de l'Ile Crémieu a été nivelé, et, sur la surface ainsi créée, les couches jurassiques sont apparues tranchées en biseau, comme c'est le cas dans toute région de structure concordante inclinée.

C'est cette surface éogène que l'on trouvera restituée sur le profil (fig. 2, coupe 1) par un trait interrompu joignant les points hauts du plan incliné. Elle n'a donc pas été intégralement conservée, et elle ne joue dans la topographie actuelle qu'un rôle en quelque sorte idéal.

Elle a subi, en effet, depuis l'Oligocène, toute une série de retouches provoquées par les mouvements du sol répétés, au cours du Tertiaire. Ces mouvements de déformation, qui ne paraissent pas avoir été très différenciés, semblent avoir ramené, à plusieurs reprises, la surface éogène dans le voisinage du même plan d'érosion. Ainsi, constamment déformées et reprises par l'érosion avant d'avoir été achevées, puis ensuite fossilisées, les esquisses de surfaces d'aplanissement se sont succédé pendant plusieurs époques du Tertiaire sans aboutir à la pénéplaine.

On trouve, en effet, conservés, dans des dépressions, au-dessous du

1. Revil et Douxami ont montré, par l'étude des dépôts éocènes, qu'à ce moment, la région avait été une terre émergée.

plan de la pénéplaine éogène, des dépôts continentaux de l'Oligocène (Aquitanien) qui reposent, tantôt sur l'Oxfordien, tantôt sur le Rauracien et le Séquanien. A l'Oligocène donc, la surface éogène initiale a déjà été remaniée, et elle s'est en même temps ensevelie sous les dépôts continentaux.

On rencontre aussi, conservés dans des fissures sur des croupes ou à flanc de coteaux, des dépôts dits « sidérolithiques ». Ces dépôts ressemblent à ceux, bien connus, de la Grive-Saint-Alban, qui ont été rapportés au Miocène moyen. Ils indiqueraient donc un nouveau remaniement de la surface au Miocène moyen.

C'est l'ensemble de cette surface éogène, retouchée, réajustée, qui

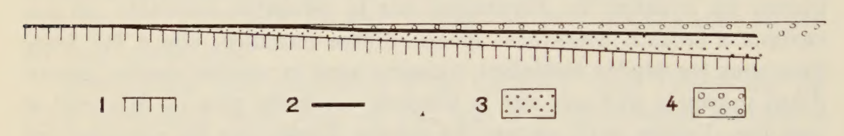


Fig. 3. — Schéma de la disposition des terrains de surface dans la région de Morestel.

1, Surface éogène remaniée à l'Oligocène. — 2, Surface prépontienne. 3, Vindobonien. — 4, Pontien.

s'est enfin enseveli sous les dépôts de la molasse vindobonienne dont les placages recouvrent encore, aux environs de Morestel, les couches jurassiques du Portlandien et du Puberckien.

Mais l'histoire de notre plateau doit avoir été plus compliquée encore. Et il est nécessaire d'y insister, si l'on veut se faire une idée exacte des surfaces qui ont pu se constituer au Tertiaire aux abords de nos massifs jurassiens et alpins.

Au Sud de Morestel, on voit les dépôts du Pontien transgresser d'abord sur la molasse vindobonienne, puis, plus à l'Ouest, sur les couches jurassiques (voir coupe n° 1, fig. 2). Il y a donc là, sous le Pontien, une discordance. Et l'on peut penser qu'elle n'est pas seulement due à un arrêt dans la sédimentation, mais à une véritable vague d'érosion qui pourrait être rapportée à la phase prépontienne contemporaine du dépôt des couches à *Nassa Michaudi*. Le croquis schématique ci-dessus (fig. 3) rendrait ainsi compte, pour toute la région de Morestel, de la disposition relative des éléments de surface à la suite de toutes ces réadaptations. On peut du reste avoir une confirmation indirecte de la réalité de ce dernier réajustement, effectué avant le Pontien, en étudiant le horst qui termine l'Ile Crémieu au Sud.

Sur la coupe (fig. 4) on aperçoit la surface éogène remaniée, ensevelie encore sous les dépôts vindoboniens qui l'ont fossilisée (partie orientale de la coupe). L'esquisse de surface néogène fossi-

lisée sous le Pontien mord légèrement, un peu plus loin vers l'Ouest, le bord du plateau, et vient mourir au pied d'un escarpement de ligne de faille très évolué L[1], qui constitue un des gradins du versant. Le sommet même du plateau (420-430 m.), qui se dresse au-dessus d'un palier disposé vers 400 m., est tout ce qui reste, à l'Ouest de la faille, de la surface éogène remaniée.

On voit en quoi la coupe (fig. 4) diffère du profil schématique (fig. 3). Dans celui-ci, les retouches subies par la surface éogène sont difficiles à distinguer, parce que chaque nouveau cycle s'est développé (après un changement notable) à peu près dans les mêmes conditions de niveau de base depuis le cycle éogène. Il n'en est pas de même dans la partie Sud de l'Ile Crémieu. Les deux esquisses de surface prépontienne et pré-vindobonienne sont nettement distinctes, étant séparées par un escarpement de ligne de faille (coupe, fig. 4, escarpement marqué L[1]). Nous avons ici, à

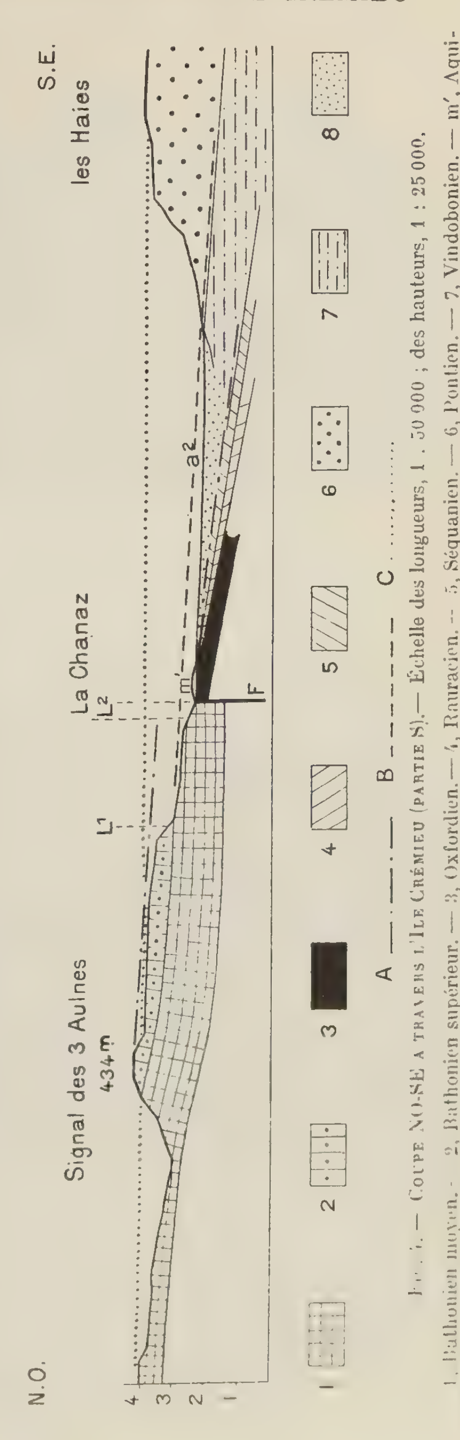


Fig. 4. — Coupe N.O.-S.E. à travers l'Ile Crémieu (partie S). — Échelle des longueurs, 1 : 50 000 ; des hauteurs, 1 : 25 000.

1, Bathonien moyen. — 2, Bathonien supérieur. — 3, Oxfordien. — 4, Rauracien. — 5, Séquanien. — 6, Pontien. — 7, Vindobonien. — m', Aquitanien. — 8 (a^2), Alluvions modernes. — L^1, L^2, Escarpements de failles. — F, Faille. — A, Surface éogène remaniée à l'Oligocène et au Miocène. — B, Surface néogène (prépontienne). — C, Niveau pliocène de 400 m.

la fois la preuve de l'existence d'une attaque d'érosion esquissée avant le Pontien et de dislocations prolongées jusqu'à ce moment[1].

On voit donc bien se développer, depuis l'Oligocène jusqu'au Pontien, une série d'esquisses de surfaces d'aplanissement qui remanient la surface éogène. Aux environs de Morestel, elles se recoupent sous un angle très faible, comme si la vieille surface initiale avait été ramenée chaque fois dans le voisinage du même plan d'érosion. Au Sud, au contraire, elles sont nettement distinctes, par suite de mouvements de dislocations sans doute plus accentués.

Le terme qui conviendrait le mieux pour désigner, sur la plus grande partie du plateau de Crémieu, l'ensemble de ces éléments qui se fondent dans la surface inégale actuelle du plateau, serait bien celui de *surface polygénique*[2].

L'élaboration de cette surface polygénique constituée aux dépens de l'ancienne pénéplaine éogène aurait rempli la plus grande partie du Tertiaire ; elle se serait achevée seulement au Néogène, puisqu'elle s'ensevelit définitivement sous le Pontien.

Enfin cette surface polygénique fossilisée sous les dépôts du Pontien n'est pas dans sa situation normale. Sur les coupes 1 (fig. 2) et (fig. 4), nous la voyons inclinée et parfois faillée. Elle a donc été déformée et disloquée. Faillée à l'Ouest, la masse du plateau a basculé vers l'Est et le Sud-Est, tandis qu'au Nord-Est s'esquissaient le fossé et la gouttière synclinale empruntés aujourd'hui par le Rhône.

Ainsi a été déterminée la forme d'ensemble de l'Ile Crémieu.

Les autres éléments du relief sont dus à des érosions ultérieures (fin du Pontien et Pliocène) qui tantôt ont créé des formes originales, tantôt se sont bornées à découvrir des surfaces structurales. Le plan qui tronque, vers 380-400 m., la partie occidentale relevée du plateau et qui, en même temps, nivelle à l'Est le Pontien du Bas-Dauphiné, par exemple, ne peut être dû qu'à une érosion de la fin du Pontien ou du Pliocène.

Ultérieurement, le travail d'érosion est parvenu à exhumer l'ancienne surface éogène fossilisée ; il a aussi rajeuni certaines failles (Trept, faille occidentale du bassin d'Optevoz ; faille de Saint-Marcel-Bel-Accueil) ; il a enfin commencé à mettre en valeur les différences de résistance des couches jurassiques inclinées, esquissant ainsi un

1. Ce sont ces dislocations qui ont déterminé la structure en horst de la partie méridionale de l'île Crémieu. Leur action a été complexe. Elles affectent le Vindobonien ; l'érosion d'un cycle ultérieur y a créé un escarpement de ligne de faille, L^1, mais n'a pas été assez poussée pour le réduire. Cet escarpement a été ensuite fossilisé sous le Pontien. Puis l'érosion pliocène l'a dégagé, en même temps qu'elle amorçait le dessin d'un nouvel escarpement, L^2, plus bas que le précédent. Ainsi s'explique la montée en gradins de la bordure orientale du horst.

2. Nous donnons donc au terme de *surface polygénique* un sens beaucoup plus large que Mr Chaput, qui n'a pas envisagé de cas analogue à celui de l'Ile Crémieu. Voir J.-E. Chaput, ouvr. cité.



A. — LE MOLARD DE DON, VU DE L'OUEST.

Au premier plan, le hameau de Virisieu. On remarquera les couches tranchées par la surface néogène et la lente montée de cette surface vers le sommet.



B. — LE MOLARD DE DON. LE SOMMET À DROITE

Au premier plan, retombée du massif sur le Bassin de Belley. Au second plan, le village et le synclinal d'Innimont. Dans le fond, à gauche, la lente montee de la surface néogène vers le sommet

Clichés Capitaine F. Seive.

léger relief de « côte » très nettement visible dans la région d'Optevoz et de Charrette.

III. **Le Bas-Bugey : traces laissées par les esquisses de surfaces d'aplanissement tertiaires dans le Bassin de belley et sur la voûte anticlinale du mont Tournier.** — A la lumière des principes dégagés par l'étude de l'Ile Crémieu, il paraît possible de se faire une conception plus précise de l'évolution des formes dans le Bas-Bugey.

Nous allons y retrouver des éléments de surface analogues à ceux qui constituent la surface polygénique de Crémieu. Mais, comme nous avons affaire ici à une région où les plissements jouent un certain rôle, les effets des cycles d'érosion tertiaire qui ont remodelé la surface éogène ne se traduiront pas de la même façon que sur le bloc rigide du plateau de Crémieu.

La surface polygénique ne pourra être repérée que dans les zones synclinales. Celles-ci se sont comportées, en effet, comme des compartiments affectés d'un mouvement d'affaissement, non continu, mais suffisamment prononcé pour que les dépôts des mers et des lacs tertiaires y aient été conservés. La surface polygénique y a donc été fossilisée comme à Crémieu. Et elle n'apparaît aujourd'hui que dans les endroits où les terrains fossilisants ont été déblayés par les érosions pliocènes et quaternaires. Comme à Crémieu également, nous verrons que cette surface polygénique a été recoupée par les niveaux cycliques du Pliocène, mais, ici, sous un angle plus faible, au point qu'il est difficile de les distinguer. C'est ce que nous montrera l'analyse des formes du bassin de Belley.

Sur les anticlinaux, nous devons aussi retrouver les traces de la surface polygénique. Mais les attaques des cycles d'érosion tertiaires — attaque éogène, attaque préaquitanienne, attaque préburdigalienne et attaque prépontienne — ne se disposent plus dans des plans voisins. Les anticlinaux ayant été en voie de soulèvement progressif, mais discontinu, les diverses attaques d'érosion y ont inscrit des surfaces qui ne sont pas disposées dans le même plan. Elles s'établissent au contraire selon des plans diversement inclinés sur l'axe de la voûte, composant ainsi des sortes de *facettes* ou bien encore, dans le cas d'une attaque plus localisée, des *encoches* entamant la voûte elle-même.

C'est ce que nous montrera l'étude du mont Tournier.

a) *Le bassin de Belley*, partie principale du Bas-Bugey, est essentiellement un val crétacé dont le fond est presque entièrement masqué par les molasses burdigalienne et vindobonienne. Le bassin ne se borne toutefois pas au val. Il le déborde au Nord et à l'Ouest sur une marge de plateaux peu élevés (400 m. au maximum), de largeur variable

(3 à 5 km.) autour de Contrevoz et de Collomieu. Les coupes 3 (fig. 2) et fig. 5 montrent une structure assez compliquée, à la fois plissée et faillée.

Considérons la première de ces coupes. La disposition monoclinale rappelle celle de l'Ile Crémieu, mais les matériaux sont constitués de Crétacé. Le redressement plus prononcé des couches dans la partie occidentale correspond à la montée du versant oriental de l'anticlinal du Molard de Don. A l'Est, au contraire, l'accident le plus important est une faille qui met en contact le Lias avec le Crétacé et, plus au Sud, même avec le Burdigalien [1]. La surface qui a tranché les couches et nivelé les accidents constitue un plan d'érosion régulier qui se tient vers 400 m.

On est porté à l'identifier avec le niveau de 400 m. de Crémieu, attribué plus haut au Pliocène.

Mais, à la réflexion, cette identification paraît peu certaine. Le niveau pliocène de 400 m. n'est en général représenté en roche dure que par des replats peu développés ; il ne constitue de surfaces étendues que dans les roches tendres comme la molasse. Il ne semble pas possible d'admettre, d'autre part, que sa durée ait été suffisante pour niveler des accidents aussi importants que les failles de Cuzieu et de Collomieu, qui présentent un rejet de plusieurs centaines de mètres.

Il existe du reste un contraste saisissant entre l'ampleur de cette surface de 400 m. autour de Cuzieu et de Collomieu et les formes que l'on trouve à la même altitude à quelques kilomètres au Sud le long de la vallée du Gland et qui, elles, ne peuvent être attribuées qu'au Pliocène (fig. 1).

Après avoir drainé la zone des plateaux de Collomieu, le Gland tourne presque à angle droit, buttant contre la montagne d'Izieu, et franchit ensuite, par une gorge très pittoresque, la voûte de la montagne de Saint-Benoît, au delà de laquelle la rivière tombe en cascade dans la plaine du Rhône. Le niveau de 400 m. se suit tout le long de la gorge, mais ce n'est ici qu'un replat.

C'est dans les mêmes conditions que nous le retrouvons au-dessus de la cluse de Pierre-Châtel, à Crémieu, partout où il existe des terrains résistants.

Après avoir apprécié à sa juste mesure ce niveau d'érosion cyclique pliocène, comment pouvons-nous rapporter à la même origine le large plateau de Collomieu-Contrevoz qui nivelle anticlinaux et failles ? La surface de Collomieu ne peut donc être qu'une ancienne surface, antérieure au Pontien et que les dislocations du Pontien ont ramenée à peu près sur le plan du niveau d'érosion pliocène.

1. On a, par simplification, représenté toutes les failles comme étant des failles verticales.

En l'étudiant en détail, on y voit en effet des lambeaux d'Aquitanien, de Burdigalien et même de Vindobonien reposer, tantôt sur l'Urgonien, tantôt sur l'Hauterivien (Nord de Belley ; bordure occidentale des marais de Lavour) (voir coupe 3, fig. 2). On a donc bien affaire, comme à Crémieu, à des éléments d'une surface polygénique fossilisée sous l'Aquitanien, le Burdigalien ou le Vindobonien. Comme à Crémieu également, cette surface fossilisée a été déformée. Les mouvements du Pontien en particulier l'ont ondulée. Elle est encore enfouie sous la molasse dans le fond du val de Belley.

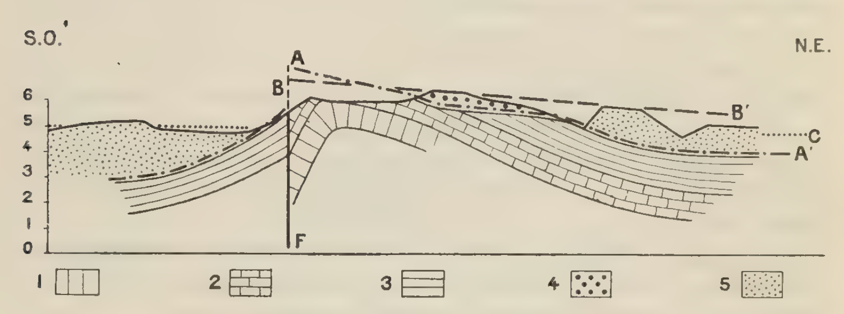


Fig. 5. — Coupe SO-NE en travers du mont Tournier (par Saint-Bonnet).

1, Kimméridgien. — 2, Portlandien, Purbeckien. — 3, Valanginien. — 4, Aquitanien. — 5, Burdigalien. — F. Faille. — A-A'. Surface éogène remaniée à l'Oligocène et avant le Vindobonien. — B-B'. Surface néogène. — C. Niveau pliocène. — Échelle des longueurs, 1 : 30 000 ; des hauteurs, 1 : 30 000.

Mais, à l'Ouest, près de Collomieu, elle a été ramenée près du plan où a travaillé ensuite l'érosion du cycle pliocène de 400 m. De là le développement anormal du plateau, et par suite du bassin, à cette altitude. C'est donc bien la même évolution qu'à Crémieu.

b) *La chaîne du mont Tournier : encoches fossilisées ; disposition en « facettes » des esquisses de surfaces tertiaires.* — Sur la carte géologique, la chaîne du mont Tournier donne l'impression d'un relief parfaitement conforme à la structure. En réalité, rien n'est plus inégal que la surface de cette voûte. On y relève les traces d'une érosion karstique assez avancée : vallées sèches, petits bassins fermés, crevasses de lapiés dont certains paraissent avoir été récemment débarrassés de la gangue de molasse qui les recouvrait, comme si elles étaient des formes karstiques fossilisées. La chaîne a été aussi assez fortement modifiée par l'érosion fluviale : plusieurs cluses la tranchent de part en part : cluse du Rhône à Pierre-Châtel, cluse abandonnée du lac de Bare en face de Belley. Mais les formes les plus curieuses sont évidemment les « encoches », sortes de cluses suspendues, comme celle que l'on voit aux Malods, au droit du sommet

du Tournier lui-même. On les retrouve du reste sur les autres voûtes anticlinales du Bas-Bugey : encoche du col du Chat (600-800 m.) et du col de l'Épine (800-1 000 m.) dans la chaîne de l'Épine, qui domine Chambéry à l'Ouest ; encoche de Crotel dans la chaîne du Tantainet (pl. XV, A).

Examinons de plus près la première. Enfoncée jusqu'à 567 m., elle pénètre de 150 m. dans la voûte calcaire entamant le Jurassique lui-même ; fait plus remarquable encore, elle apparaît dominée par un talus de molasse atteignant 666 m. d'altitude, en face du débouché oriental, comme si la sédimentation néogène avait fossilisé l'encoche, datant du même coup sa formation.

Un peu plus au Sud, sur le tracé de la coupe (fig. 5), le sommet de la voûte crétacée s'élargit en forme de plateau, et, autour de Saint-Maurice de Rotherens, le Valanginien est encore recouvert par des lambeaux de Burdigalien. Nous saisissons ici une surface d'érosion préburdigalienne, fossilisée sous les dépôts molassiques et récemment exhumée.

Après une sorte de gouttière, l'anticlinal se relève de nouveau ; il est raboté vers 700 m. par une surface d'érosion, créant une boutonnière où s'est esquissé le bassin fermé de la Latte.

Sa retombée orientale montre d'abord le Portlandien, puis le Purbeckien, enfin le Valanginien, tranchés en biseau par une surface inclinée vers l'Est (ligne A-A' de la fig. 5). Au droit des Champs et de Gerbaix, cette surface supporte des lambeaux d'Aquitanien (coupe, fig. 5) ; plus au Nord et plus au Sud, la carte géologique l'indique comme directement recouverte par la molasse burdigalienne[1]. Nous retrouvons donc ici l'aspect d'un aplanissement entaillant la voûte comme une facette (coupe, fig. 5), la même surface polygénique qu'à Crémieu ou auprès de Belley. Fossilisée sous l'Aquitanien ou sous le Burdigalien, elle a été aussi déformée ultérieurement par l'accentuation du pli anticlinal.

Ce n'est pas tout ; le calcaire jurassique du sommet lui-même, l'Aquitanien et le Burdigalien du versant oriental sont tranchés par une surface B-B', nouvelle facette moins inclinée que la précédente.

Enfin, au-dessous de cette facette, on retrouve le niveau de 400 m. représenté ici seulement par des têtes de vallées mûres.

Le pli anticlinal du mont Tournier a donc subi, depuis le début du Tertiaire, une série d'attaques qui ont dégagé des éléments morphologiques disposés en facettes :

a) On reconnaît d'abord des éléments d'une surface préaquitanienne et préburdigalienne, qui a recoupé en biseau les couches crétacées et jurassiques. Cette surface a été fossilisée sous les dépôts de

1. Voir aussi J. Revil, *Excursion à Novalaise et ses environs*, 1897.

l'Oligocène et du Miocène. L'accentuation ultérieure de la voûte anticlinale a amené ensuite sa déformation ; c'est pourquoi nous retrouvons aujourd'hui les parties exhumées de cette surface fortement inclinées sur l'axe même de la montagne.

b) La voûte montagneuse a subi ensuite l'action d'une autre période d'érosion. La facette ainsi créée, moins inclinée que la précédente, la recoupe près du sommet. Ne la voit-on pas trancher, en effet, non seulement le Jurassique de la voûte, mais aussi les parties les plus élevées de l'Aquitanien et du Burdigalien conservées sur le

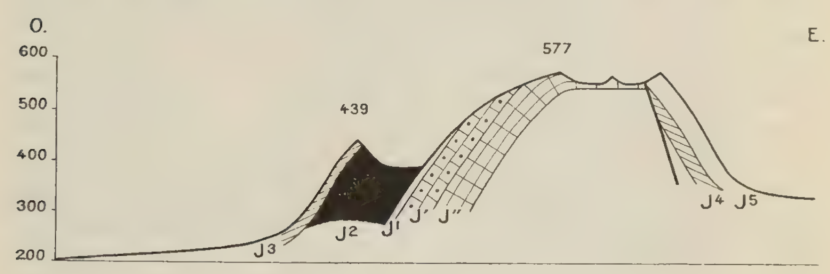


FIG. 6. — COUPE EN TRAVERS DE LA CHAINE DU TANTAINET EN SUIVANT L'ENCOCHE DU LAC DE CROTEL.

J″, Bathonien moyen. — J′, Bathonien supérieur. — J^1, Callovien. — J^2, Oxfordien. — J^3, Rauracien. — J^4, Séquanien. — J^5, Kimméridjien. — Échelle des longueurs, 1 : 26 000 ; des hauteurs, 1 : 13 000.

flanc oriental et même la molasse vindobonienne. Elle pourrait donc être assimilée à la surface qui, sur la bordure orientale de l'Ile Crémieu, a raboté la molasse vindobonienne et s'est ensevelie ensuite sous le Pontien. Cette surface a été également disloquée.

c) L'autre niveau d'érosion dont les lambeaux se rapprochent davantage de l'horizontale, vers 400 m., ne peut être que postpontien, vraisemblablement pliocène [1].

Malgré des modalités différentes, l'évolution reste donc la même que dans l'Ile Crémieu et dans le bassin de Belley.

IV. **Le Molard de Don.** — En raison d'une structure tectonique plus complexe (plis et failles) et peut-être aussi de dislocations plus intenses, les premiers éléments de la surface polygénique tertiaire (éléments préaquitaniens et préburdigaliens) sont difficiles à retrouver. C'est seulement au Néogène que l'on voit s'achever une esquisse de surface d'aplanissement, qui, déformée ensuite (Pontien), a donné au massif sa forme générale. Tous les traits de détail de la morphologie sont au contraire en rapport avec des formes structurales et

1. Il en existe peut-être un autre vers 600 m., que l'on n'aperçoit pas sur la coupe.

cycliques dégagées, au cours du Pliocène surtout, dans cette surface tertiaire.

Entre le Bas-Bugey et l'Ile Crémieu, le Molard de Don constitue l'obstacle qui oblige le Rhône à dessiner son coude prononcé vers le Sud. Il se présente sous l'aspect d'un bloc massif et dissymétrique (carte, fig. 1). Un talus rapide de près de 800 m. unit à l'Est le sommet (1 219 m.) au fond du bassin de Belley, tandis qu'à l'Ouest la descente s'effectue lentement sur la gouttière du Rhône. Cette longue pente est l'élément essentiel de la topographie. L'impression que l'on a de la plaine de Lyon rappellerait, sans les escarpements calcaires qui percent çà et là le manteau de forêts, la montée lente d'un bloc de massif ancien (pl. XII et XIV). On peut supposer, comme à Crémieu, un soubassement hercynien ; mais ici l'inclinaison est vers l'Ouest, et non plus vers l'Est.

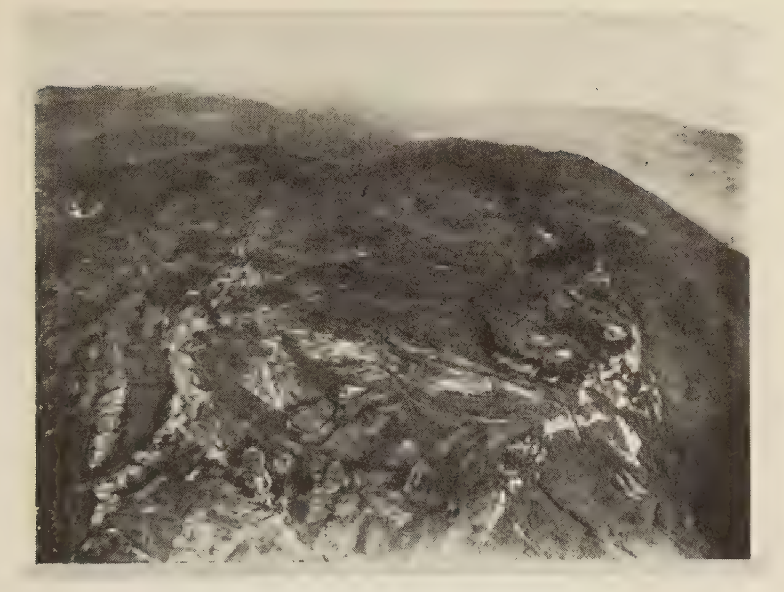
Comme à Crémieu, le rôle des dislocations par faille est important. Elles ont littéralement haché ce long versant occidental, le découpant, dans le sens de sa longueur, en une série de blocs disposés en gradins avec des esquisses de horsts et de fossés secondaires (coupe 3, fig. 2). Les plis sont moins compliqués que ne le donne à croire la carte géologique, l'érosion ayant, grâce aux failles, multiplié les affleurements. Il s'agit en réalité (coupe 3, fig. 2) de trois ondulations à large rayon : l'une correspondant au sommet lui-même, l'autre ayant son axe dans le prolongement du Tantainet vers le Nord, la troisième en bordure de la gouttière empruntée par le Rhône ; le tout découpé en compartiments par des failles dont les plus importantes ont leur regard tourné à l'Ouest, créant une structure monoclinale disposée en sens inverse de la montée générale des lignes topographiques.

Tels sont les accidents essentiels qui affectent la couverture secondaire du massif hercynien dont nous supposons l'existence en profondeur.

a) *Formes structurales et cycliques récentes.* — A une structure aussi compliquée correspondent surtout des formes structurales dissymétriques : replats structuraux, voûtes, synclinaux perchés, comme celui d'Innimont ; la figure A de la planche XIII et la coupe 3 (fig. 2), en montrent quelques-uns.

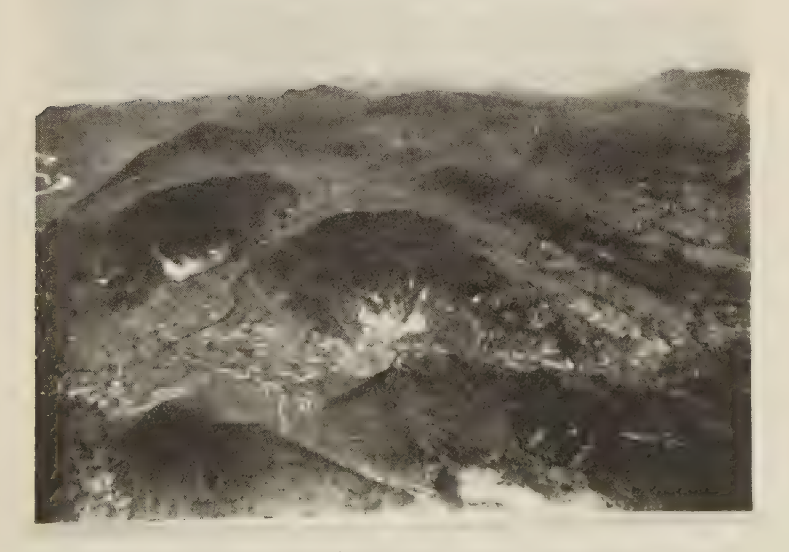
Il y a cependant des formes plus difficiles à expliquer. Des ruz suspendus s'observent dans le flanc Ouest du sommet du Molard et du Tantainet. Plusieurs cluses suspendues se dessinent à l'extrémité Nord-Ouest de la barre rocheuse qui sépare Lompnaz du creux de Seillonnaz ; on en retrouve également à l'Ouest d'Ordonnaz et dans la forêt de Jailleux, en descendant vers la cluse des Hôpitaux.

Ces formes curieuses ne semblent guère intelligibles, à moins d'y voir le résultat de morsures d'érosion esquissées par des cycles ina-



A. — LE MOLARD DE DON. LE SOMMET.

Rapprocher de la planche XIII, B. On distingue en outre ici les " barres " du synclinal d'Innimont.



B. — LE MOLARD DE DON. DÉTAIL DE LA STRUCTURE SUR LE FLANC O.

Combes, cluses suspendues, escarpement de faille dominant la gouttière du Rhône. On remarquera les sommets tronqués et, dans le fond, la montée lente de la surface néogène. Au premier plan, à gauche, le hameau de Virisieu ; au second plan, à droite, le village de Lompnaz.

Clichés Capitaine F. Seive.

chevés en rapport avec des niveaux de base locaux plus élevés que le niveau actuel ; elles auraient été conservées grâce à l'intervention du modelé karstique. Ces entailles ne sont pas suspendues à des hauteurs quelconques et ne sont pas toujours dans un rapport évident avec un affleurement géologique. C'est vers 950-1 000 m. que se disposent les plus élevées (parties hautes du Molard et du Tantainet). Un second étage apparaît vers 600 m. (versant occidental du Tantainet et région de Lompnaz), où on les voit se raccorder à des replats cycliques situés près du fond des vallées actuellement drainées. Enfin, sur le bord de la gouttière du Rhône, replats et cluses suspendues se disposent vers 400 m. d'altitude selon le même niveau que nous avons repéré dans la partie haute de l'Ile Crémieu.

Un des cas les plus intéressants est celui de la large *encoche* qui éventre sur plus de 5 km. de longueur l'anticlinal du Tantainet, entre le sommet et la montagne de Saint-Benoît (pl. XV, A). Elle a l'aspect d'une boutonnière, et son fond, qui descend jusqu'à 600 m., a mis à nu le Bathonien moyen, formant, sous l'enveloppe du Jurassique supérieur, le cœur de l'anticlinal (fig. 6). L'encoche a été préparée par un accident de la structure, un ensellement que l'on aperçoit distinctement des environs de Groslée (voir pl. XV, A). Mais la morsure est due à l'érosion. Le profil longitudinal de la coupure montre (fig. 6) un gradin supérieur (vers 600 m.) tranchant le Kimméridjien, le Bathonien supérieur et le Bathonien moyen, en rapport avec le plan d'érosion du flanc occidental du Molard et du mont Tournier, et un second gradin correspondant à une vallée monoclinale due à l'évidement de l'Oxfordien.

Cette vallée monoclinale s'enfonce jusqu'à 420 m. environ, et le ruisseau qui la draine dans toute sa longueur franchit ensuite la barre de Rauracien par une petite cluse suspendue d'où il tombe en cascade dans la plaine de Groslée. On retrouve donc ici encore le même étagement de morsures cycliques pliocènes que dans tout le reste de la région[1].

b) *La surface polygénique.* — Le problème morphologique du massif du Molard de Don n'est cependant pas encore épuisé. Toutes ces formes de détail que nous venons de signaler, même celles dont l'évolution paraît le plus compliqué, sont plus ou moins adaptées à

1. Nous ferons remarquer la complexité du problème des *encoches*. L'encoche de Crotel ne porte pas de traces d'une érosion antérieure au Pliocène. Mais celle des Maluds a été esquissée avant le dépôt de la molasse burdigalienne dans l'anticlinal du mont Tournier en voie de soulèvement. Ce serait donc une forme d'érosion fossilisée, puis exhumée au cours du Pliocène. Il pourrait en être de même de celle du col du Chat et de l'Épine.

Ne peut-on pas se demander si certaines cluses utilisées actuellement ou récemment, cluse de Pierre-Châtel, cluse du lac de Bare, certaines formes de ruz aussi, qui ne se disposent pas dans les plans cycliques du Pliocène, n'auraient pas une origine analogue.

la structure disloquée de ce massif. La forme d'ensemble, elle, ne l'est pas. Toutes les failles du grand versant occidental ont été nivelées ; avant donc les reprises d'érosion pliocène responsables des formes de détail étagées, il faut supposer l'existence d'une surface d'aplanissement qui aurait fait disparaître les accidents tectoniques et tranché les couches disloquées et inclinées de la couverture jurassique et crétacée. C'est cette surface qui a été le point de départ de toute l'évolution morphologique ultérieure.

Sa reconstitution n'est pas une simple conception de l'esprit. On la repère en beaucoup d'endroits (pl. XIII, A et B), tranchant obliquement la partie supérieure des principaux accidents et montant régulièrement vers le sommet. Au-dessus des formes de détail étagées qui créent les contrastes dans le versant, ce sont bien les restes de cette surface inclinée qui donnent au massif son aspect alourdi.

La dater est une entreprise beaucoup plus difficile, qui exigerait des recherches plus approfondies. Nous ferons cependant remarquer que l'on trouve, dans certaines portions déprimées, des dépôts du Burdigalien et du Vindobonien (environs de Lhuis) ; on y trouve aussi des dépôts sidérolithiques. On serait donc en droit de la dire postérieure à ces dépôts, puisqu'elle tranche les voûtes anticlinales et les compartiments surélevés qui les encadrent. Elle serait ainsi, comme les éléments les plus récents de celle de Crémieu, d'âge néogène. Enfin, comme à Crémieu, ce sont les mouvements du Pontien qui l'ont déformée, c'est-à-dire surélevée et basculée.

La prédominance de l'esquisse de surface néogène à laquelle est due la forme d'ensemble du massif, à l'exclusion des premiers éléments de remaniement de l'ancienne surface éogène, tend donc à montrer que des mouvements du sol plus accentués qu'à Crémieu, se rapprochant, au contraire, par leur caractère progressif, de ceux du mont Tournier, se sont produits à partir de l'Oligocène jusqu'au Miocène. Ils ont contribué à disloquer la surface polygénique à mesure qu'elle se constituait ; et on ne pourrait en retrouver les éléments que sous la forme de facettes au flanc d'anticlinaux, ou bien encore sous celle de petites surfaces fossilisées dans le fond des synclinaux sous le Burdigalien ou l'Aquitanien. Seule l'esquisse néogène de remaniement aurait laissé des traces nettes dans l'ensemble de la topographie actuelle.

On aurait donc une évolution un peu différente de celle du compartiment de Crémieu qui, plus rigide, a mieux résisté aux divers mouvements de dislocation, ce qui a eu, semble-t-il, pour effet d'amener les différentes esquisses de surfaces tertiaires à s'inscrire au voisinage d'un même plan, réalisant ainsi une surface polygénique typique.



A. — ENCOCHE DU LAC DE CROTEL DANS LA MONTAGNE DU TANTAINET.
Au second plan, le Rhône et le village de Groslée



B. — L'ÎLE CRÉMIEU (PARTIE NORD) VUE DE L'OUEST VERS L'EST.
Au premier plan, l'escarpement de faille qui domine la plaine lyonnaise. Puis, la surface d'érosion pliocène d'environ 400 m., légèrement vallonnée. Enfin la longue pente inclinée (surface tertiaire polygénique)

Clichés Capitaine [illegible]

Conclusion. — Les analyses un peu minutieuses qui viennent d'être présentées sont loin encore d'expliquer toute la riche variété des phénomènes morphologiques du Jura méridional. On en peut cependant dégager quelques conclusions générales.

1º *Structure.* — A l'exception de l'Ile Crémieu, l'ensemble du Jura méridional présente l'aspect d'une région plissée. Les plis n'y ont affecté qu'une couverture peu épaisse de terrains secondaires. Les principaux accidents : failles, flexures, dislocations d'ensemble, évoquent au contraire l'influence d'un soubassement hercynien voisin de la surface. Tout semble se ramener au jeu de blocs ayant tendance, pendant toute la durée du Tertiaire, les uns, au soulèvement, les autres, à l'affaissement, avec des mouvements de bascule plus ou moins prononcés. Les failles et les flexures seraient directement en rapport avec le jeu de ces compartiments ; les plis anticlinaux et synclinaux n'en constitueraient que des échos affectant la croûte de terrains secondaires.

2º *Morphologie.* — Il a dû exister ici, comme dans le reste du Jura, une surface d'aplanissement éogène, évoluée sans doute jusqu'à l'état de pénéplaine[1]. Elle a tranché les couches du Jurassique et a fait disparaître la plus grande partie du Crétacé[2]. Mais il est très difficile de la reconstituer, car elle a été modifiée, réajustée au cours des multiples transgressions et régressions lacustres et marines qui se sont succédé au Tertiaire. Sans qu'il soit possible de déterminer, dans ce travail de réajustement, quelle a été la part de l'érosion fluviale et celle de l'érosion marine, sauf en ce qui concerne l'Oligocène (Aquitanien), on a la preuve que, à Crémieu, ces esquisses de surfaces partielles d'aplanissement ont existé, et on peut les dater par suite de leur fossilisation sous les dépôts de l'Aquitanien, du Burdigalien, du Vindobonien et même du Pontien. Nous avons vu également que leurs plans sont très voisins l'un de l'autre. L'ensemble de ces retouches constitue une véritable *surface polygénique* qui tend à la pénéplaine[3].

C'est encore la même surface polygénique que l'on retrouve dans les synclinaux (bassin de Belley).

Sur les voûtes anticlinales, parties évidemment les moins stables, c'est, au contraire, sous la forme de *facettes* se recoupant sous des angles très aigus et plus ou moins fortement inclinées, sous la forme aussi d'*encoches*, que les attaques successives de l'érosion tertiaire se sont manifestées.

1. Voir G. Chabot, *Les plateaux du Jura central*, Paris, 1927.
2. Il n'y a pas d'autre véritable pénéplaine au Tertiaire dans le Jura méridional.
3. La plupart des pénéplaines tertiaires pourraient bien n'être que des surfaces polygéniques.

Enfin, dans le massif du Molard de Don, les choses sont encore plus compliquées. Tout semble se passer comme si des dislocations plus accentuées avaient, au milieu du Tertiaire, effacé la trace des premières esquisses de surfaces d'aplanissement (pré-aquitanienne, pré-burdigalienne et pré-vindobonienne), et c'est l'esquisse néogène qui déterminerait les lignes générales du relief.

Bien des parties de nos sommets du Jura méridional présentent donc des formes dues à l'érosion tertiaire, qui ont été ensuite fossilisées et ultérieurement exhumées. Les facettes du mont Tournier ont été fossilisées sous les dépôts de l'Aquitanien et du Burdigalien ; l'encoche des Malods se dégage à peine de sa gangue de Burdigalien. Il pourrait en être ainsi de certains ruz suspendus et de bien des formes karstiques.

Il n'est donc pas possible d'admettre, dans ces conditions, que les érosions pliocènes et quaternaires se soient exercées sur des éléments structuraux simples et intacts. Le fait est évident pour tous les endroits qui n'ont pas été ensevelis sous les dépôts fossilisants du Tertiaire. Dans la plupart des autres cas, la gangue de molasses vindobonienne et burdigalienne une fois dégagée, ce sont des éléments structuraux déjà modifiés par l'érosion fluviale, par l'érosion lacustre ou marine, par l'érosion karstique du Tertiaire enfin, que les érosions pliocènes et quaternaires ont retrouvés. Elles ne peuvent pas manquer d'en avoir été influencées. Et l'on est obligé de convenir que la part qui leur revient directement n'est pas toujours aussi importante qu'on pourrait le supposer.

André Cholley.

LES VOIES NAVIGABLES DE L'EST DE LA FRANCE

Entre Lyon et les frontières belge et sarroise d'une part, entre les pays de l'Aisne et de la Marne supérieures et Strasbourg d'autre part, se développe un beau réseau de voies navigables longues, bien reliées entre elles, affectant deux directions. Les unes — et ce sont les plus nombreuses — ont un tracé longitudinal Nord-Sud : tels sont le canal de l'Est, de Givet à Corre, prolongé au Sud par la Saône navigable, le canal de la Marne à la Saône, celui des Houillères de la Sarre, la Moselle canalisée. Les autres, deux canaux seulement : le canal des Ardennes entre l'Aisne et la Meuse, et la grande artère de la Marne au Rhin, ont une direction transversale Est-Ouest.

Ces voies navigables ont pour fonction essentielle de desservir les grands centres industriels qui se trouvent sur leurs bords ; elles doivent leur amener le charbon et les matières premières. Or les industries dans l'Est forment des groupements assez localisés, nombreux et prospères, sur les bords du canal de la Marne au Rhin et du canal de la Marne à la Saône : la circulation batelière est très active dans la contrée métallurgique et salifère de Nancy-Dombasle, dans les régions métallurgiques de la Moselle, des Ardennes, de la Haute-Marne, aux environs de Strasbourg et sur le canal des Houillères, qui dessert le bassin houiller sarrois et lorrain. Au Sud, il n'y a guère qu'une seule grande région industrielle : celle de Lyon ; et encore l'industrie lyonnaise, qui demande à la voie d'eau des transports de combustibles, ne lui donne presque rien en retour ; le batelier, une fois sa cargaison déchargée, doit repartir à vide. Toute cette partie Sud du réseau a un faible trafic, contrastant avec la prospérité des voies plus septentrionales. Ainsi au point de vue économique le réseau navigable de l'Est se compose de deux parties : la grande voie Nancy-Strasbourg et ses annexes ; la Saône et les canaux adjacents (Marne à la Saône et branche Sud du canal de l'Est).

Aménagées ou construites pour les besoins de l'industrie, dont le grand essor n'est pas antérieur au milieu du siècle dernier, les voies de l'Est sont relativement jeunes : les plus récentes ont pu profiter directement, lors de leur établissement, des derniers progrès accomplis dans la technique des voies navigables ; pour les autres, les améliorations ont été assez facilement réalisées. C'est en deux périodes de grands travaux que s'est constitué, en un siècle, le réseau actuel.

1. On a laissé de côté, dans cette étude, le canal du Rhône au Rhin, sur lequel on pourra consulter : A. Demangeon, *Rhin et Rhône* (*Ann. de Géogr.*, XXXIX, 1930, p. 225-243), et le volume d'André Gibert, *La porte de Bourgogne et d'Alsace*, Paris, Libr. Armand Colin, 1930, in-8.

La première période a vu s'ouvrir le canal des Ardennes en 1830, celui de la Marne au Rhin en 1855, des Houillères en 1866. Cette activité créatrice s'achève avec l'avènement des grandes lignes ferrées ; elle ne reprendra qu'après 1870, par une sorte de réaction contre la tendance monopolisante des chemins de fer. La deuxième période est marquée par la construction du canal de l'Est, terminée en 1878, par la loi Freycinet, de 1879, qui ordonna la mise au gabarit de la péniche de 300 t. de tous les canaux français, par l'aménagement de la Moselle et de la Saône, et la construction du canal de la Marne à la Saône, terminée en 1907.

L'établissement du réseau actuel ne se fit pas sans de grandes difficultés. Il fallut aménager les rivières non navigables, sinueuses, encombrées de hauts-fonds à l'état naturel. Leur direction divergente était un autre obstacle qui nécessita la construction de canaux de jonction longs et nombreux, pour lesquels se posa avec acuité le problème de l'alimentation en eau. Enfin, établies dans une région accidentée, ces voies navigables durent franchir de hauts faîtes au moyen de grands travaux d'art qui exigèrent beaucoup d'initiative et même de hardiesse de la part des ingénieurs-directeurs et qui, en tout cas, ne purent être réalisés que grâce à une technique assez avancée.

I. — Étude technique

Le canal des Ardennes fut le premier des canaux de la région. Il a 106 km. et se compose : 1° d'un canal de jonction entre l'Aisne et la Meuse ; 2° d'un canal latéral à l'Aisne (fig. 1). Le canal part de la Meuse à Pont-à-Bar, suit la vallée de la Bar, atteint le long bief de partage de 9 556 m. et descend vers l'Aisne par la vallée d'un affluent de cette rivière : il l'atteint à Semuy, traverse le cours d'eau et se tient presque toujours sur sa rive gauche jusqu'à Berry-au-Bac où administrativement se termine le canal des Ardennes. Un embranchement de 12 km. se détache de la ligne principale et dessert la région de Vouziers. Le canal des Ardennes a 46 écluses ; 7 seulement se trouvent sur le versant de la Meuse, dont le niveau est bien plus élevé que celui de l'Aisne. Les premiers biefs de descente, près du bief de partage, vers la vallée de l'Aisne, sont très courts (37 écluses sur 8 422 m.). Le canal de jonction a nécessité le creusement de plusieurs tranchées souvent profondes ; l'une d'elles permet à la navigation d'éviter un long méandre de la vallée de la Bar. Près de Saint-Aignan, ce même souci de réduire la longueur de la voie a exigé la construction d'un souterrain de 196 m. muni d'une banquette de halage.

L'alimentation est assurée par de nombreuses captures de sources, par des prises d'eau en rivière et surtout par l'étang de Bairon,

immense réservoir qui s'étend près du seuil de partage et dont la capacité utile est de 5 millions de m³. Il déverse son trop-plein dans la Bar, tout en fournissant au canal près de 3 000 m³ à l'étiage. Il faut signaler, au canal des Ardennes, des siphons s'amorçant automatiquement pour l'écoulement du trop-plein des biefs.

Le canal de la Marne au Rhin a une longueur de 317 km. entre Vitry et Strasbourg. Il passe successivement dans cinq bassins de rivières : Marne, Meuse, Moselle, Sarre et Rhin. Pourtant il n'offre que deux points de partage. L'un est entre Marne et Moselle : on traverse la Meuse par un des biefs de la descente vers la Moselle. L'autre se trouve entre la Moselle et le Rhin ; il forme un grand bief horizontal qui traverse toute l'étendue du bassin de la Sarre. La ligne part de Vitry, remonte les vallées de la Saulx, de l'Ornain et atteint le bief de partage de Demange-aux-Eaux, situé à une altitude de 281 m. : là se trouve le grand souterrain de Mauvages, qui a 4 877 m. de long et que les bateaux franchissent au moyen d'un toueur à chaîne noyée. Le canal descend dans la vallée de la Meuse, qu'il traverse par un pont-canal au grand bief de Pagny ; il gagne ensuite la Moselle par une véritable cascade d'écluses. C'est un mauvais passage, qui se termine à Toul. Toute cette partie du canal représente un important travail d'art. A Foug, à Liverdun, on a dû construire deux souterrains ; le canal est souvent taillé en plein roc ; le grand nombre des rivières a nécessité l'établissement de ponts-canaux, qui sont autant de passages rétrécis. Le tracé du canal suit la Moselle et la Meurthe jusqu'à Dombasle, dans une région de salines, où d'importants travaux ont été nécessaires pour empêcher en divers endroits l'affaissement du fond du canal. Il remonte la vallée du Sanon, traverse, entre talus, de grands étangs et atteint le bief de partage des Vosges à une altitude de 263 m. L'établissement de ce bief a présenté de grandes difficultés ; des remblais et des déblais importants ont été nécessaires. Le plus haut faîte a été franchi au moyen de deux souterrains qui se suivent : celui de Niederwiller a 475 m., celui d'Arschwiller, 2 307. Tous deux, percés dans le grès rouge, ont donné de grandes difficultés d'étanchement. Aussitôt après la sortie du souterrain d'Arschwiller commence vers le Rhin la belle descente de Saverne par la vallée de Tegelbach. Cette partie est la plus remarquable du canal. Les flancs de la vallée sont escarpés ; au fond coule le torrent, dont la puissance d'érosion, force destructrice qui en temps de crue aurait pu attaquer le pied de la hauteur où se trouve le canal, a été brisée par des barrages successifs. Le canal se développe plus haut, au flanc du coteau, appuyé et taillé dans le grès rouge d'un côté, tandis qu'il est soutenu par un mur du côté de la rivière. Les écluses, très nombreuses, n'ont pas 200 m. de distance ; on en rencontre 17 sur un parcours de 3 800 m. Pour remédier à la

trop grande baisse du plan d'eau pendant la manœuvre des écluses, on a régularisé l'alimentation par un ingénieux système d'aqueducs allant d'un bief à l'autre en contournant les écluses. Sorti des Vosges, le canal suit la Zorn et va rejoindre à Strasbourg l'Ill canalisée. De Vitry à Strasbourg il y a 178 écluses, dont certaines sont doubles dans la région de Nancy.

L'alimentation du canal de la Marne au Rhin est à la fois ingénieuse et très complexe. Sans parler des prises d'eau en rivière, elle est assurée entre Vitry et Frouard par des usines élévatoires : usines hydrauliques de Valcourt et de Pierre-la-Treiche, qui peuvent refouler en vingt-quatre heures dans le bief de Pagny 107 000 m³ d'eau de la Moselle, — installation électrique de Troussey, qui fournit au canal, par jour, 40 000 m³ d'eau de la Meuse, — usine élévatoire de Vacon, dont la force actuelle est de plus de 100 000 m³ par jour ; elle prend l'eau dans les biefs inférieurs et l'élève au bief de partage de Mauvages. A ce même système se rattache encore l'usine élévatoire d'Einville, qui puise l'eau au Sanon.

Le bief des Vosges et les versants qui s'y rattachent utilisent l'eau des rivières du sommet (des Sarres en particulier) et celle des étangs-réservoirs de Gondrexange, Réchicourt et Parroy. Le plus grand, celui de Gondrexange, a une capacité utile de 16 500 000 m³ et 600 ha. de superficie. Une usine élévatoire permet d'épuiser en étiage l'eau de l'étang située au-dessous du niveau d'eau du canal. Le réservoir de Réchicourt a 4 millions de m³ de capacité utile, celui de Parroy, 1 500 000.

Le canal de la Marne au Rhin est dans l'ensemble une belle voie, bien réussie, mais où la navigation est trop souvent gênée par les nombreux passages rétrécis.

La Moselle canalisée peut être considérée comme une sorte de grand embranchement du canal précédent. Au delà de Metz, elle n'était naguère encore pas accessible à la batellerie moderne. Cette limite vient d'être reculée jusqu'à Thionville (voir l'Appendice, p. 599). De Frouard à Metz, sur une longueur de 52 km., la Moselle a été canalisée de la même manière que la Meuse entre Stenay et Troussey, de longues dérivations avec de courtes traversées en rivière constituant à peine le quart de la longueur totale. Treize écluses rachètent les 35 m. de dénivellation entre les deux villes. La navigation de la Moselle est fréquemment interrompue par les crues de la rivière ; quand elles se produisent, on doit abaisser les six barrages mobiles qui en temps normal maintiennent un mouillage suffisant à la navigation. En même temps, on ferme les portes qui se trouvent au débouché des biefs dans la Moselle, afin de protéger usines et riverains contre l'inondation.

Le canal des Houillères met en communication la Sarre avec le

canal de la Marne au Rhin, qu'il atteint au bief de partage près de Gondrexange. Sur son parcours de 63 km. 5, il rencontre les grands étangs vosgiens (Mittersheim, Stock, Gondrexange) et les traverse entre talus. Son tracé perpendiculaire à celui de la Marne au Rhin se rapproche petit à petit de celui de la Sarre ; à partir de Sarralbe, il lui est latéral, et, près de Sarreguemines, les deux voies se confondent ; la navigation se fait alors sur la Sarre canalisée jusqu'à Ensdorf. Le canal des Houillères a 27 écluses ; les biefs même les plus élevés sont assez longs. Un embranchement de 4 km., à une seule voie de bateaux, dessert la région de Loudrefing.

Le canal est suffisamment alimenté par l'eau des étangs qu'il traverse. A l'origine même, l'étang de Gondrexange fournit l'eau à une grande partie de son cours ; il reçoit ensuite l'eau de l'étang de Mittersheim, vaste réservoir de 6 300 000 m³ de capacité utile, qui est muni d'un déversoir siphon permettant l'évacuation automatique du trop-plein de l'étang. Enfin, depuis 1919, on a acquis l'étang du Stock, d'une capacité utile de 7 200 000 m³, auquel est adjoint une usine élévatoire électrique.

Le canal de l'Est, grande artère navigable qui s'étend de Givet à Corre, comprend en réalité deux tronçons tout à fait différents : l'un se trouve au Nord du canal de la Marne au Rhin, entre la frontière belge et Troussey, l'autre, au Sud, entre Toul et la Saône. De Troussey à Givet, la Meuse a 334 km. de cours développé, tandis que la voie navigable n'en a que 272. En amont de Stenay, la rivière, appauvrie par d'anciennes captures, sans affluents, a nécessité l'établissement d'un véritable canal latéral qui n'emprunte le lit de la Meuse qu'à la traversée ou aux abords des principales agglomérations. Au contraire, de Stenay à Givet, la longueur des dérivations est faible ; le canal de l'Est est constitué ici par une rivière canalisée, véritable gorge de montagne, très pittoresque dans la traversée de l'Ardenne. Le mouillage nécessaire à la navigation est obtenu par 38 barrages en Meuse. La voie navigable traverse 4 souterrains ; dans le plus long, celui de Ham, qui a 565 m., la traction des bateaux se fait à l'aide d'un toueur à vapeur.

La branche Sud du canal (147 km.) est formée entre Toul et Pont-Saint-Vincent par le cours de la Moselle, rendu navigable au moyen de 5 barrages mobiles et de 4 courtes dérivations. Au delà, c'est d'abord un canal latéral à la rivière, puis un canal de jonction entre les vallées de la Moselle et de la Saône. Le faite des Vosges, où est établi le bief de partage, est franchi près de Girancourt à une altitude de 361 m., sans souterrain, mais au moyen de profondes tranchées ; le canal gagne la Saône par la vallée d'un petit affluent : le Coney. Les nombreuses écluses forment près du sommet une véritable cascade qui fait penser à la descente de Sa-

verne : les biefs trop courts ont dû être élargis afin de maintenir le niveau d'eau indispensable aux éclusages.

Le canal de l'Est, dans sa partie Sud, a deux embranchements. L'un, vers Épinal, est assez insignifiant. L'autre, au contraire, entre Messein et Laneuveville, est un véritable petit canal de 10 km. ; au point de partage qui unit la Moselle à la Meurthe, il franchit dans une tranchée un petit faîte situé à 57 m. au-dessus du niveau de la Meurthe. Le versant de la Moselle (5 écluses sur 1 km. 670) constitue « la montée de Messein », très difficile pour les bateliers.

L'alimentation au bief de Girancourt est fournie par les eaux du réservoir de Bouzey, où aboutit une rigole dérivée de la Moselle à Remiremont. Le barrage de retenue des eaux, emporté en 1895, fut reconstruit ensuite, mais avec une hauteur bien moindre ; il ne retient actuellement que 1 500 000 m^3 ; aussi l'alimentation de cette partie du canal est-elle insuffisante. Une usine élévatoire fonctionne à Épinal ; une autre, établie à Messein, assure l'alimentation de l'embranchement Messein-Laneuveville. Le tout se complète par de nombreuses prises d'eau en rivière.

La Saône fut aménagée à plusieurs reprises au cours du siècle dernier, mais la canalisation actuelle ne fut réalisée entièrement qu'en vertu de la loi de 1874, relative à l'exécution du canal de l'Est et des voies aboutissantes. La voie navigable entre Corre et Lyon a 374 km. ; le mouillage, qui n'est nulle part inférieur à 2 m., est obtenu au moyen de 30 barrages ; les plus rapprochés se trouvent sur la Saône supérieure.

Entre Corre et Verdun, la navigation emprunte de nombreuses dérivations aux endroits où la rivière est trop sinueuse, tandis qu'il n'existe aucune dérivation de Verdun à Lyon ; dans cette partie de la rivière, les écluses sont accolées au barrage et sont de grandes dimensions. Il existe en amont de Gray deux souterrains établis en dérivations, l'un, à Savoyeux, a 643 m., l'autre, à Saint-Albin, en a 681 ; ils n'ont que 7 m. de largeur et ne sont pas munis de banquette de halage. La navigation de la Saône est interrompue en hiver par les crues de la rivière (trois semaines en moyenne sur la petite Saône), elle est gênée parfois par l'écart entre la rive et le chenal navigable, par d'anciens épis noyés que l'on n'a pas enlevés et qui sont autant d'écueils pour les bateaux.

Le canal de la Marne à la Saône, étant le plus récent du réseau, a bénéficié de tous les perfectionnements antérieurs à sa construction ; il est le seul dans l'Est qui franchit un souterrain à deux voies de bateaux (le souterrain de Condes sur le versant Marne) ; il doit également à son caractère récent d'avoir 26 ponts mobiles. Ce canal a une longueur de 224 km. ; il part de Vitry, suit la vallée de la Marne, traverse le plateau de Langres, où est établi le bief de par-

tage à l'altitude de 340 m., par un grand souterrain de 4 820 m., muni d'une passerelle métallique. De là il descend rapidement dans la vallée de la Vingeanne, affluent de la Saône, qu'il suit jusqu'à Heuilley. Il a 114 écluses ; les biefs supérieurs du versant Saône, très courts, ont presque tous été approfondis. Un embranchement de 23 km. unit la région de Wassy à celle de Saint-Dizier.

L'alimentation du canal de la Marne à la Saône est assurée par quatre grands réservoirs établis aux environs du bief de partage ; la retenue des eaux est faite au moyen de digues construites sur des rivières. Le plus grand, celui de la Liez, peut contenir 16 millions de m^3 d'eau ; il envoie ses eaux directement au bief de partage. Les autres : celui de la Mouche, de Charmes, de la Vingeanne, ont respectivement une capacité utile de 8 millions, 11 millions et 8 millions de m^3. L'alimentation se complète par des prises d'eau en rivière, en hiver surtout, car en été beaucoup de cours d'eau sont en étiage et ont des pertes dans les terrains perméables.

Dimensions des voies navigables de l'Est. — Si la péniche flamande est le bateau le plus répandu sur les voies de l'Est, il n'en était pas ainsi avant que la loi Freycinet de 1879 n'eût ordonné sur tous les canaux français la mise au gabarit du bateau de 300 t. Dans l'Est, seuls le canal de l'Est et celui de la Marne à la Saône furent établis directement dans les dimensions actuelles ; les autres furent transformés en conséquence. Aujourd'hui, toutes les écluses ont au moins 38 m. 50 de long et 5 m. 20 de large. Les bateaux de 1 m. 80 de tirant d'eau peuvent circuler sur toutes les voies, dont la largeur est partout assez grande pour laisser passer deux bateaux.

II. — Étude économique[1]

Le canal de la Marne au Rhin est de beaucoup la première des voies de l'Est par l'importance de son trafic, qui s'est élevé, en 1929, à 4 632 910 t. entre Vitry et Dombasle, et 2 294 044 de Dombasle à Strasbourg (fig. 1 et 2).

Ce fort tonnage lui est assuré en partie par le transit. N'est-il pas la seule liaison entre Paris et le port fluvial de Strasbourg ? La seule communication pratique entre les charbonnages du Nord, de Belgique, de la Sarre et les régions de Strasbourg, de la Haute-Marne et de Lyon ? Mais cette importance du canal est due bien plus encore aux sources de trafic que lui offrent ses rives. Dans la région de Nancy et de Dombasle, la présence des mines de fer et de sel a engendré une grande industrie ; les ports se pressent nombreux dans cette partie centrale de la grande artère ; ils forment un

1. Nous avons utilisé la statistique officielle de 1929, établie en tonnes effectives. Par suite des difficultés économiques, elle ne répond plus exactement à la situation actuelle.



Fig. 1. — Les voies navigables de l'Est de la France et principaux ports.

L'importance du trafic des ports (en 1929) est proportionnelle à la superficie des cercles noirs qui marquent leur position, pour ceux dont le trafic dépasse 50 000 tonnes. — Les ports dont le trafic est inférieur à 50 000 tonnes sont figurés par un point. — Échelle, 1 : 3 000 000.

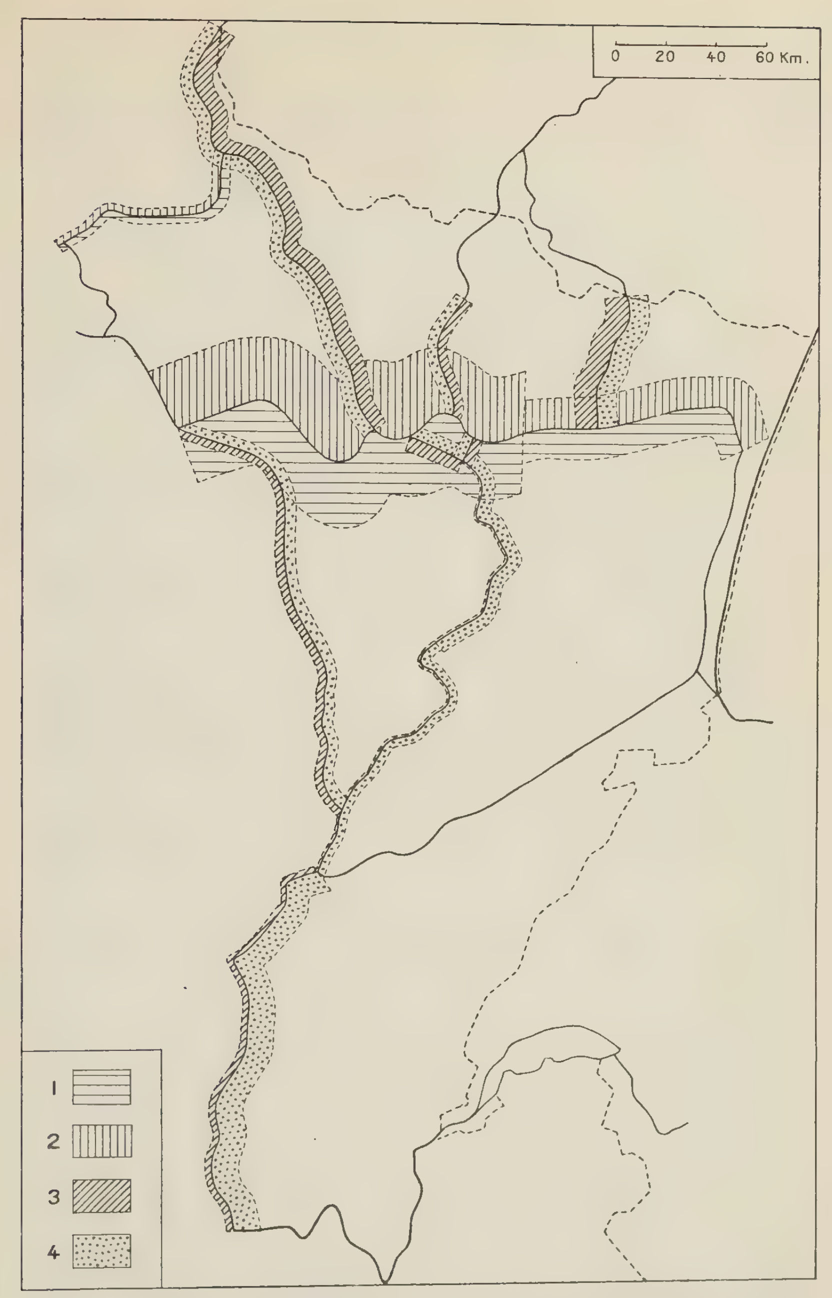


FIG. 2. — COURANTS DE TRANSPORTS SUR LES CANAUX DE L'EST DE LA FRANCE, ÉTABLIS D'APRÈS LE TONNAGE EFFECTIF DE L'ANNÉE 1929.

1, Courant Est-Ouest. — 2, Courant Ouest-Est. — 3, Courant dirigé vers le canal de la Marne au Rhin. — 4, Courant s'éloignant du canal de la Marne au Rhin. — Une largeur de 3 mm. du grisé qui accompagne le cours des voies navigables correspond à un trafic d'environ 1 million de tonnes effectives. — Échelle, 1 : 3 000 000.

groupe compact : véritable nœud vital, non seulement du canal, mais de tout le réseau de l'Est. Void (81 132 t.), Villey (111 154), Aingeray (377 931) envoient d'énormes quantités de calcaire à destination des ports de la région salifère : Dombasle (1 007 803 t.), Varangéville (410 471), Saint-Phlin (191 091), où les soudières Solvay exigent encore de grands arrivages de charbon et fournissent en retour à la voie d'eau des expéditions de sel et de soude.

Si le combustible est encore l'élément essentiel des arrivages, les embarquements sont formés, dans les ports de la région métallurgique (Nancy, 323 607 t.; Maxéville, 106 633 ; Frouard, 60 878), par le minerai de fer, les résidus des hauts fourneaux, les fers et aciers de toutes sortes.

Le trafic se fait à peu près également dans les deux sens sur cette grande ligne, mais il est plus important dans la première partie du canal (entre Vitry et Dombasle), où le tonnage est deux fois plus fort qu'entre Dombasle et Strasbourg (fig. 2).

Les combustibles minéraux viennent en premier lieu dans les grands courants de marchandises : 1 278 000 t. entre Vitry et Dombasle, 1 034 847 t. de Dombasle à Strasbourg.

Ces houilles viennent de tous les bassins voisins : Nord, Pas-de-Calais, Belgique, Sarre, Westphalie ; mais partout le charbon sarrois prédomine. A l'Ouest du canal, les houilles du Nord et de Belgique sont en assez grande proportion (près de 450 000 t. dans la première section du canal) ; mais elles diminuent à mesure que l'on va vers l'Est, où le charbon de la Ruhr les remplace de plus en plus. La plus grande partie de ces houilles est absorbée par les industries riveraines.

Les matériaux de construction ont donné en 1929 un courant de 1 656 000 t., de Vitry à Dombasle, et 500 615, de Dombasle à Strasbourg.

Une grande partie est fournie par le trafic intérieur à la voie. C'est un transport à très courte distance de sable, gravier, pierre à bâtir et surtout, pour la région de Dombasle, de grandes quantités de calcaire. Les grès vosgiens, les ciments de Pagny sont destinés à de plus longs transports.

Le groupe des matières premières de l'industrie métallurgique (sable, scories à refondre, minerai de fer) donne lieu à un trafic de 553 000 t. entre Vitry et Dombasle et de 267 764 au delà, qui est surtout important entre Toul et l'origine du canal des Houillères. Les transports de minerai de fer sont faibles pour une grande région minière comme celle de Nancy ; ceci s'explique par la concurrence très active du chemin de fer, qui s'exerce également sur les expéditions des fers, fontes et aciers. En effet, l'importance de ces transports (376 000 t. entre Vitry et Dombasle) est due moins aux expé-

ditions des forges des environs de Nancy qu'au transit des produits de la région de la Sarre et de la Moselle vers divers centres industriels. Pour les autres produits industriels (plus de 600 000 t. dans la première section du canal et 151 923 dans la deuxième), la plus grande partie revient aux sels et soudes de la région salifère de Dombasle. Les autres courants de marchandises sont bien moins importants. Comme on le voit, c'est aux combustibles et aux calcaires que le canal de la Marne au Rhin doit son très grand tonnage.

La ligne Toul-Messein-Laneuveville (boucle de Nancy). — Par ses fonctions et ses caractères cette ligne mérite d'être rattachée au canal de la Marne au Rhin, bien qu'administrativement elle n'en fasse pas partie. En effet, elle traverse un pays qui possède des mines de fer et d'importantes industries métallurgiques, véritable prolongement de la région sidérurgique de Nancy. Cette voie constitue un double raccordement du canal de l'Est (branche Sud) avec le canal de la Marne au Rhin. C'est aussi un double embranchement de ce canal pour la desserte des mines de fer de Messein et des usines métallurgiques de Neuves-Maisons. La boucle au Sud de Nancy devrait être enfin un doublement de l'artère Marne au Rhin, si encombrée, pour les marchandises passant en transit de Laneuveville à Toul et inversement ; mais ces fonctions sont très mal remplies, en raison des difficultés de la « montée de Messein » pour les bateaux. Entre Toul et Messein on trouve des ports importants : Neuves-Maisons (328 255 t.) expédie des minerais de fer et des produits métallurgiques, et reçoit des houilles et ferrailles ; Sexey (106 623 t.), Messein (50 477 t.) sont uniquement des ports d'embarquement de minerai de fer ; Pont-Saint-Vincent (61 896 t.) expédie des sables et graviers de Moselle. Le trafic, à peu près egalement réparti dans les deux sens, s'élève à 941 650 t. de Toul à Messein et 957 610 de Messein à Laneuveville. Les combustibles minéraux passant en transit en constituent l'élément principal. Ils donnent lieu à deux courants vers Messein : d'une part, ce sont les houilles du Nord et de Belgique arrivant par Toul ; d'autre part, ce sont des houilles de Sarre et de Westphalie arrivant par Laneuveville, à destination de la vallée de la Saône et des Vosges. Ce courant s'est élevé en 1929 à 332 000 t. de Laneuveville à Messein, 252 000 t. de Toul à Messein ; 136 000 t., il est vrai, ont débarqué à Neuves-Maisons.

Les matériaux de construction, très conséquents par leur tonnage (respectivement 350 000 t. et 237 000 dans les deux parties de la ligne), ont une faible valeur. Ils sont constitués par des sables de Moselle, très appréciés dans l'Est, du calcaire à soudière des environs de Toul ; les ciments et les briques de Neuves-Maisons et de Leuilley sont transportés à des distances généralement plus grandes.

Dans la catégorie des matières premières de l'industrie métallurgique (140 000 t. et 135 000 pour chacune des sections), le tonnage est donné presque exclusivement par les transports des minerais de fer de Messein, Sexey et Neuves-Maisons, à destination de la Meuse. de la Haute-Marne ou de la Sarre. Il faut signaler encore des transports de fers et aciers de Neuves-Maisons (70 000 t. dans chacune des deux directions : Toul et Laneuveville), à destination de divers centres industriels, — un courant de transit de 118 000 t. de sel et de soude de Dombasle et de Varangeville, venant par Laneuveville et destiné à la Haute-Saône.

La Moselle canalisée dessert, elle aussi, de grandes industries métallurgiques : sortes d'annexes, septentrionales cette fois, de celles de la région de Nancy : forges de Pompey, hauts fourneaux de Pont-à-Mousson, usines de Novéant. Aussi les ports de cette rivière sont-ils importants. Voici le mouvement des principaux en 1929 : Pompey, 52 827 t. ; Pont-à-Mousson, 187 138 t. ; Novéant, 191 396 t. ; Ars, 54 994 t. ; Vaux, 73 489 t. ; Metz, 104 550 t. Leurs arrivages consistent essentiellement en combustibles de divers bassins et en matières nécessaires à leurs industries. Par contre, les expéditions comportent surtout les produits des industries métallurgiques et dérivées (fers, laitiers, ciments) ; en 1929, 318 000 t. de marchandises ont circulé dans le sens Frouard-Metz, et 322 144 dans le sens inverse. Dans ce tonnage les combustibles minéraux entrent pour 76 000 t. venant surtout de la Sarre et débarquées dans les différents ports de la Moselle. Les matières premières de l'industrie métallurgique (sable, castine) ont donné un trafic de 88 000 t., vers Metz principalement ; — au contraire, c'est vers le canal de la Marne au Rhin que sont descendues 73 000 t. de produits fabriqués de l'industrie métallurgique (objets en fer et aciers, tuyaux de fonte). Enfin les plus gros transports sont dus aux matériaux de construction : 210 000 t. presque entièrement formées par les sables et graviers de Moselle envoyés à courte distance.

On est étonné du faible courant de combustibles minéraux et de l'absence complète d'arrivage de fer et de minerai. Jusqu'à ces derniers temps, en effet, la Moselle ne pouvait communiquer par eau avec le bassin de Briey. Elle est mal reliée également aux charbonnages du Nord et de Belgique. Le chemin de fer a donc eu beau jeu pour accaparer ces transports.

Le canal des Houillères sert au transport des houilles que lui fournissent, d'une part, les mines de la région qu'il traverse, d'autre part, les houillères situées sur les bords de la Sarre navigable ; ces chargements de charbon expliquent l'importance des ports de Remelfing (180 557 t.), Rech (78 055), Wittring (74 055). De plus, la présence du sel a engendré sur les bords du canal, à Sarralbe, l'industrie

de la soude : les usines Solvay demandent au canal des arrivages de calcaire et, par contre, lui fournissent des envois de soude ; aussi le port de Sarralbe est-il très important (234 232 t.). Enfin le canal des Houillères sert de voie de communication entre la région sidérurgique de Nancy et certains centres métallurgiques du territoire sarrois. Cette triple fonction explique l'importance de certains courants, et notamment celle des combustibles minéraux descendant le canal (713 350 t. sur les 833 375 t. du courant total vers Gondrexange, soit 50 p. 100 du trafic total). La moitié de ces charbons vient de Sarrebruck et passe en transit. Les matériaux de construction (sables et graviers de Moselle, calcaires pour Sarralbe) ont donné un courant de 437 098 t. dirigées en sens contraire du courant charbonnier. Les matières premières pour l'industrie métallurgique ont une très grande place dans le trafic de transit : 309 700 t. de minerai de fer et de battitures de la région de Nancy et de Sexey sont passées en 1929 à destination des usines de la Sarre (Burbach et Wolklingen). Les autres marchandises : bois de mines, fers et aciers, soude, n'ont qu'une place secondaire dans le trafic du canal.

La Meuse. — Deux voies relient les Ardennes, d'une part, à la région de Paris et du Nord, d'autre part, à la région de Nancy : la Meuse canalisée et le canal des Ardennes. La première est de beaucoup la plus importante (1 126 801 t.) ; elle dessert les industries des Ardennes et de la Meuse établies sur ses bords, effectue les lourds transports de matériaux de construction et de bois fournis par les régions qu'elle traverse. Enfin, voie intermédiaire entre les houillères belges et les centres métallurgiques de Haute-Marne et de Lorraine, on ne peut s'étonner qu'elle ait un transit important.

Les ports sont nombreux, mais peu importants ; un seul, celui de Givet, dépasse 50 000 t. (87 529 t.), et encore doit-il son importance au transbordement des houilles belges sur les wagons de la ligne Mézières-Givet.

498 724 t. ont descendu la Meuse ; 628 077 l'ont remontée. La prédominance du courant de remonte est due aux houilles belges arrivant sur la Meuse française (379 564 t. sur 431 083 des divers bassins). La moitié de ces houilles est absorbée par les centres industriels des bords de la Meuse.

294 518 t. de pierre des carrières de la Meuse et de la Haute-Marne, de quartzites de la basse Meuse française ont circulé sur la rivière. Ces matériaux sont l'occasion d'échanges très actifs entre les ports de la Meuse.

133 012 t. de bois des forêts ardennaises ont pris, pour la plus grande partie, la direction des mines belges.

Enfin un grand courant, de transit principalement, est formé par les produits industriels (160 459 t.), comprenant surtout des sels et

des soudes à destination de la Belgique. Voici les autres courants moins importants : produits fabriqués de l'industrie métallurgique, 53 677 t. ; denrées agricoles et produits alimentaires, 33 056 t.

La Meuse se défend difficilement contre la concurrence de la voie ferrée, surtout dans les transports de houille et de minerai.

Le canal des Ardennes a un trafic assez faible : 608 317 t. sur la ligne principale en 1929. Il semble pourtant qu'une voie unissant les régions industrielles des Ardennes à celles de Paris et du Nord devrait avoir plus d'importance. On s'explique mieux que le trafic des ports soit peu intense. Trois seulement ont plus de 50 000 t. : Variscourt (77 406 t.), Guignicourt (72 042 t.), Rethel (54 646 t.). Les régions que traverse la ligne, de sol crayeux et calcaire, sont surtout agricoles ; elles ne peuvent donner au canal de gros transports. Dans le sens Pont-à-Bar - Berry-au-Bac, le courant de marchandises a été de 356 801 t. ; dans le sens inverse, 251 516 t. Les relations sont sensiblement plus importantes avec le canal latéral à l'Aisne qu'avec le canal de l'Est. Fait assez rare, les denrées alimentaires et produits agricoles donnent lieu à un grand trafic (147 677 t.) qui a pour origine le canal latéral à l'Aisne et la ligne même des Ardennes.

Les combustibles minéraux — 106 439 t. sur la ligne principale — sont formés par les houilles belges et celles du Nord et du Pas-de-Calais ; elles donnent deux courants inverses sur le canal. Le courant belge, quoique supérieur à l'autre, est cependant en diminution progressive depuis les années d'avant-guerre. Les matériaux de construction de toutes sortes (235 130 t.) et les bois (73 048 t.) ont une importance considérable due surtout, jusqu'à ces dernières années, à la reconstitution des villages dévastés de la vallée de l'Aisne.

Le canal de la Marne à la Saône a un double rôle. Il dessert d'abord la région métallurgique de Saint-Dizier et de Wassy ; il est ensuite une voie de transit pour les produits, les houilles en particulier, destinés à la vallée de la Saône et à Lyon.

Les ports de la région de Saint-Dizier sont les plus actifs ; encore ne sont-ils pas très importants, puisque seul Marnaval (63 471 t.) a un mouvement supérieur à 50 000 t.

La statistique officielle porte à 308 820 t. le courant de marchandises qui vient de Heuilley et à 371 946 t. le courant inverse. Mais une grande partie de ce tonnage est due aux expéditions et aux arrivages de la région de Saint-Dizier, dont les relations sont surtout importantes avec le canal latéral à la Marne et le canal de la Marne au Rhin.

Les matériaux de construction (pierre de taille, sable, briques, tuiles, ciment, etc.) ont donné en 1929 un trafic de 301 697 t., dirigé dans les deux sens. Mais le courant le plus intéressant est celui des

houilles : 138 418 t. ont passé sur le canal, dirigées presque toutes dans le sens Vitry-Heuilley et se composant surtout de houilles du Nord et du Pas-de-Calais ; 50 000 seulement sont arrivées en Saône. Inversement, se dirigeant vers les mines du Nord et la région de Paris, 78 303 t. de bois ont circulé sur le canal, fournies par les régions traversées, ou passées en transit. Les métaux, les produits fabriqués de l'industrie métallurgique (68 995 t.) donnent lieu à un trafic assez complexe, les industries demandant à la voie d'eau des arrivages de métaux et lui rendant des produits travaillés (ferronnerie, fers ouvrés).

Notons encore 43 554 t. de produits agricoles et denrées alimentaires, dont plus de la moitié transitent de Vitry à Heuilley.

Ainsi, comme on le voit, le trafic du canal de la Marne à la Saône est faible. Pourtant la région métallurgique qu'il traverse lui assurerait un plus grand développement si les industriels ne préféraient souvent la voie ferrée à la voie navigable pour le transport des marchandises.

La ligne Messein-Corre (canal de l'Est, branche Sud, deuxième section) a un faible trafic : 569 727 t. Les expéditions sont très faibles, les arrivages au contraire constituent presque tout le mouvement des ports, dont les seuls importants sont Vincey (72 192 t). et Épinal (76 631 t.), caractérisés surtout par des débarquements de charbon. Le reste du tonnage du canal, 49 p. 100, est donné par les marchandises transitant, de la Moselle à la Saône en presque totalité : ces courants se retrouvent sur la Saône, suite naturelle de cette partie du canal de l'Est.

La Saône navigable. — Ce n'est guère qu'une voie de transit dans son cours supérieur, de Corre au confluent des canaux de Bourgogne et du Rhône au Rhin. Au delà seulement, les ports prennent de l'importance. Chalon a eu en 1929 un mouvement de 177 226 t., Mâcon, 94 429 t. Mais le seul grand centre économique auquel la Saône doit la presque totalité de son trafic est Lyon : ville très industrielle et très peuplée, qui demande à la Saône de gros transports (arrivages surtout). Son trafic a été en 1929 de 925 209 t., dont 757 622 t. débarquées.

Le trafic s'est élevé à 506 068 t. de Corre à Saint-Symphorien et de 1 464 188 t. de Saint-Symphorien à Lyon. Le courant de descente vers Lyon est de beaucoup le plus important, il a été dans la première section (cours supérieur de la Saône) de 410 306 t. et dans la deuxième de 1 006 316 t.

Les combustibles minéraux ont fourni de Corre à Saint-Symphorien un trafic de 82 575 t., et de 214 774 au delà. Cinq bassins. le Nord et le Pas-de-Calais, Montceau-les-Mines, la Sarre, la Belgique, la Westphalie, se disputent la clientèle de la vallée de la

Saône. A Corre, venant par le canal de l'Est, arrivent près de 25 000 t., surtout sarroises ; Lyon a reçu de ce courant 7 875 t. en 1929. Les houilles du Nord et du Pas-de-Calais viennent par le canal de la Marne à la Saône : 50 000 t., dont 24 609 débarquées à Lyon. Les houilles du Centre forment les plus gros transports charbonniers en Saône : 125 000 t., dont 62 127 pour Lyon. Une partie plus ou moins grande de ces combustibles passe en transit sur la Saône. Comme sur toutes les voies navigables, les matériaux de construction donnent lieu à un trafic important, mais se faisant sur une courte distance : 133 601 t. sur la première section de la Saône ; 575 697 t. sur la seconde, et comportant surtout des sables et graviers de rivière.

Les produits agricoles et denrées alimentaires ont donné 41 397 t. sur la Saône supérieure et 216 284 t. sur la Saône inférieure. C'est le Rhône surtout qui amène à Lyon les plus grandes quantités de ces marchandises (vins, sucres, épiceries, céréales). Pourtant il existe un trafic régional assez actif dans la région de Saint-Jean-de-Losne-Chalon, où se trouvent des sucreries et des moulins. Les fers et machines, dont le tonnage a été respectivement, dans les deux divisions de la Saône, 115 423 et 149 776 t., viennent surtout par le canal de l'Est (96 251 t.) et par le canal de la Marne à la Saône. Ce sont des fontes et produits métallurgiques des usines de la Sarre, de la région de Nancy et de Saint-Dizier, le tout à destination de Lyon, qui n'expédie en retour que très peu de produits travaillés dans ses usines. Les autres industries ont donné des courants de 84 383 t. en amont de Saint-Symphorien et de 194 283 à l'aval, dus en grande partie aux sels et aux soudes de la région de Dombasle et venant naturellement par le canal de l'Est. Le trafic de la Saône est inférieur à celui de 1913. Nous avons indiqué déjà les raisons de cette faiblesse du réseau de la Saône, auxquelles il faut encore ajouter la concurrence victorieuse du chemin de fer, s'exerçant surtout sur les houilles.

Conclusion

La principale fonction des voies de l'Est est donc de desservir les grands centres industriels qui les bordent.

Or il est une région très active par ses industries et ses ressources, qui ne pouvait profiter des avantages d'une voie d'eau : la région minière de Briey. Elle sera bientôt reliée au canal de la Marne au Rhin par la Moselle rendue navigable. Mais, malgré cela, elle restera séparée de la région du Nord, dont elle ne peut recevoir les houilles autrement que par chemin de fer et à laquelle elle ne peut faire parvenir avantageusement ses minerais de fer. Aussi depuis longtemps déjà est-il question d'ouvrir un canal qui partirait de la

Moselle, descendrait la vallée de la Chiers, rejoindrait le canal de la Sambre à l'Oise, puis l'Escaut jusqu'à Denain. Il aboutirait à Dunkerque.

Le réseau navigable de l'Est est un peu à l'écart des autres voies navigables : au delà de Lyon, la navigation rhodanienne est peu importante et difficile ; à Givet, les gros bateaux belges ne peuvent remonter la Meuse française ; mais à Strasbourg, le trafic de transbordement de chalands rhénans sur péniches de canal est très important. Ce transbordement porte surtout sur les charbons de la Ruhr, à destination des ports du canal de la Marne au Rhin. Les relations du réseau de l'Est ne peuvent se faire directement qu'avec la région parisienne.

H. Créton.

Appendice. — Le canal latéral de la Moselle entre Metz et Thionville, dit « canal des mines de fer de la Moselle », a été inauguré le 14 août 1932 par Mr Albert Lebrun, président de la République. C'est l'achèvement de la voie navigable s'embranchant à Frouard sur le canal de la Marne au Rhin et utilisant la Moselle jusqu'à Metz et Thionville, dont l'exécution avait été décidée et commencée en 1867. Interrompus en 1870, les travaux atteignaient à peine la nouvelle frontière, et, bien qu'un article du traité de Francfort en eût imposé la continuation aux deux parties contractantes, les Allemands ne les avaient pas prolongés au delà de Metz. Il a fallu de persévérants efforts pour aboutir, en mai 1929 seulement, à la reprise des travaux, grâce à la coopération financière de l'État, utilisant les prestations en nature, et des principales usines intéressées. Long de 30 km. 300, le nouveau canal s'embranche directement sur la Moselle en amont de Metz, et aboutit en amont de Thionville au faubourg de Beauregard où est établie l'importante usine de la *Société Lorraine Minière et Métallurgique*, avec cokerie. Une première dérivation de 2 440 m. contourne la ville de Metz sur l'emplacement des anciennes fortifications. Viennent ensuite un chenal en rivière, de 7 900 m., jusqu'au grand barrage d'Argancy qui maintient le niveau des eaux, puis une dérivation de 11 460 m., un nouveau chenal en rivière, de 5 700 m., jusqu'au barrage d'Uckange, voisin du confluent de la Fentsch, et une dérivation de 4 800 m. construite en réalité, faute de place, au bord même de la rivière dont elle est séparée par un mur de béton armé. Un port, comprenant deux vastes bassins, reliés à la voie ferrée, a été construit dans la traversée de Metz. En aval, un petit canal de dérivation, avec bassin, dessert la grande usine d'Hagondange (*Union des Consommateurs de produits métallurgiques et industriels*), avec un port public au confluent. Un autre port est prévu près du confluent de l'Orne, qui desservira les usines de Rombas (*Société lorraine des Aciéries de Rombas*), ainsi que celles de Moyeuvre (*de Wendel*) et les autres usines de la vallée de l'Orne. Autre grand port en construction près du confluent de la Fentsch, qui comprendra trois darses, dont une publique, et desservira les usines de la vallée de la Fentsch : Hayange (*de Wendel*) et, plus en amont, Knutange (*Société métallurgique de Knutange*), ainsi que l'usine d'Uckange sur la Moselle (*Forges et Aciéries de Nord et Lorraine*). Simple élargissement du canal est le port de Thionville-Beauregard, desservant l'usine voisine et la ville. La voie nouvelle est aménagée pour des péniches de 350 t., mais en prévoyant la mise au gabarit de bateaux de 1 200 t. Les écluses ont 95 m. de longueur utile. On a renoncé pour les barrages au système beaucoup trop lent des aiguilles, pour adopter le procédé moderne des travées qu'on peut soulever ou abaisser suivant la descente ou la montée des eaux. La voie nouvelle est aménagée comme vient de l'être celle de la partie comprise entre Frouard et Metz pour la traction électrique. La ville de Metz fait construire, d'accord avec la Société du canal, une usine électrique utilisant la chute d'eau du barrage d'Argancy.

POPULATION URBAINE ET POPULATION RURALE EXEMPLES PRIS EN ESTONIE

La question des rapports entre la population urbaine et la population rurale est devenue, dans notre civilisation occidentale, l'un des problèmes brûlants de la démographie et de ce qu'on pourrait appeler l'écologie humaine. Certains savants [40] [1] voient dans l'étude des populations urbaines un moyen de mesurer le degré de civilisation matérielle d'un pays. Le niveau de la consommation, le *standard of life*, dans un pays dépend souvent de son index d'urbanisation, mais cependant pas toujours. La Finlande, la Suède et la Norvège, par exemple, ont, sans contredit, un *standard of life* plus élevé que l'Estonie et la Latvie [30, p. 59]. La Finlande, par contre, a un index d'« urbanisation » général inférieur (17 p. 100) à celui des autres pays baltiques (Estonie, 30 p. 100 ; Latvie, 32 p. 100), tandis que la Suède (30 p. 100) et la Norvège (29 p. 100) atteignent sous ce rapport à peine le niveau des précédents pays.

En réalité, ces études doivent, pour être fructueuses et démonstratives, s'appliquer à des territoires qui n'aient pas une trop grande étendue. Sous ce rapport, nous pensons avec Mr A. Demangeon [15] que « l'étude des phénomènes démographiques ne prend une valeur vraiment géographique que lorsqu'on peut l'appliquer à des unités territoriales assez petites pour refléter les mouvements de la vie locale ». Il faut donner la préférence à l'observation de petites régions assez homogènes.

C'est pourquoi nous essaierons d'éclairer le problème par l'analyse des variations de la population urbaine et de la population rurale en Estonie.

I. — Les conditions générales de la démographie estonienne

Les conditions démographiques de l'Estonie ne paraissent pas favorables, d'abord par suite de la Guerre, et pour d'autres raisons. D'après le recensement de 1922, il y avait 1 128 femmes pour 1 000 hommes, ou, pour 1 000 femmes, 887 hommes. Pour quelques groupements d'âge, le surcroît de la population féminine était encore plus important : par exemple, dans le groupement au-dessus de

1. Les numéros entre crochets renvoient à la Bibliographie insérée à la fin de notre précédent article, *L'Estonie* (*Annales de Géographie*, 15 septembre 1932), p. 479-480.

50 ans ; de même dans le groupement entre 30 et 40 ans, où il y a 1 187 femmes pour 1 000 hommes. La diminution de la natalité pendant la Guerre a eu une influence sensible dans la répartition des groupements d'âge. Lors du recensement de 1922, 15,6 p. 100 de la population totale avaient moins de 10 ans, tandis que le pourcentage des personnes âgées de 10 à 19 ans s'élevait à 19,8. Après la Guerre d'indépendance, soit à partir de 1921, la situation s'est améliorée

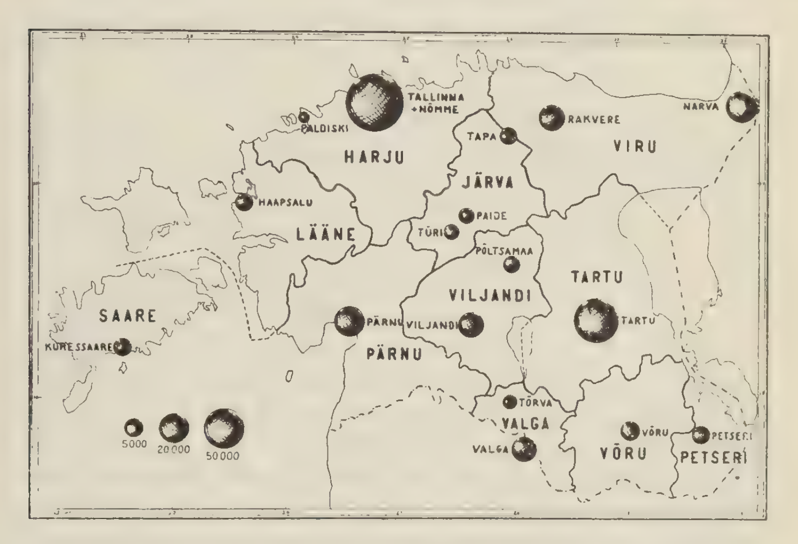


Fig. 1. — Situation et importance des villes d'Estonie et limites des districts administratifs. — Échelle, 1 : 3 500 000 environ.

Les chiffres de la légende représentent des habitants.

sous ce rapport, mais entre 1925 et 1929 le nombre des naissances a de nouveau baissé. Comme, entre temps, le nombre des décès a diminué, il en ressort que l'accroissement normal de la population a tout de même été modéré. En 1929 déjà le nombre des décès a dépassé celui des naissances, de sorte qu'en 1930 la population totale a été inférieure à celle des années précédentes et suivantes. De 1920 à 1923, l'accroissement de la population était supérieur à la normale, par suite de l'immigration, car un grand nombre d'Estoniens, qui jusque-là étaient domiciliés en Russie, avaient opté pour leur pays d'origine. Après cette période, l'immigration diminue progressivement, et depuis 1924 c'est l'émigration qui domine.

Le tableau du mouvement de la population de l'Estonie nous montre que cette population est en général stable. Son accroissement, très lent, égale à peu près celui de la population française. Les coefficients de natalité (19,4 p. 1 000 en 1923) et de mortalité (15

p. 1 000) sont très rapprochés de ceux de la France pour la même année (1923). La proportion de la population urbaine s'est élevée de 24,2 p. 100 en 1922 à 30,1 p. 100 en 1932.

Mouvement de la population de l'Estonie dans les villes, bourgs et communes de 1922 à 1932 [12, 50].

ANNÉES	MOUVEMENT ABSOLU				MOUVEMENT RELATIF			
	Villes	Bourgs	Communes	Total	Villes	Bourgs	Communes	Total
1932 (1er janv.)	337,3	28,6	753,6	1 189,5	30,1	2,6	67,3	100,0
1931 —	335,0	28,3	754,1	1 117,4	30,0	2,5	67,5	100,0
1930 —	332,9	28,1	753,7	1 114,7	29,9	2,5	67,6	100,0
1929 —	329,4	28,0	759,1	1 116,5	29,5	2,5	68,0	100,0
1928 —	325,7	27,9	761,3	1 114,9	29,2	2,5	68,3	100,0
1927 —	316,2	27,7	772,4	1 116,3	28,3	2,5	69,2	100,0
1926[1] —	290,8	—	—	1 117,3	26,0	—	—	100,0
1925[1] —	290,8	—	—	1 116,7	26,0	—	—	100,0
1924 —	—	—	—	1 114,5	—	—	—	100,0
1923[2] —	263,4	35,4	791,9[3]	1 107,1	24,2	3,2	72,6	100,0
1922 —	—	—	—	1 097,7	—	—	—	100,0

En 1932, la population urbaine dépassait de 73 300 individus celle de 1922. Malgré l'excédent de ses naissances, la population rurale diminue. Malgré un accroissement naturel de 21 545 hab. de 1923 à 1931, les campagnes ont perdu pendant la même période 24 433 hab. : ce qui permet d'évaluer à 45 978 le nombre des personnes ayant quitté les campagnes. Tous ces chiffres démontrent donc qu'il se produit, à l'intérieur de l'Estonie contemporaine, d'importants mouvements de population. Si le chiffre total de la population a très peu changé, on voit, par contre, les villes de l'intérieur ayant leur arrière-pays dans la région émergée [4] s'accroître rapidement (fig. 1). Dès lors, on doit se demander de quels territoires proviennent les immigrants des villes, et pourquoi les campagnes se dépeuplent.

II. — Les districts d'émigration rurale

Le fait que les communes qui se dépeuplent plus rapidement appartiennent avant tout aux arrière-pays des villes qui s'accrois-

1. Y compris seulement les villes anciennes.
2. Données provenant du recensement du 28 décembre 1922.
3. Le nombre effectif de la population au 28 décembre 1922 était, d'après les données du recensement, de 1 107 059, — 71 personnes représentant l'augmentation du 28 décembre 1922 au 1er janvier 1923. En outre, le recensement comptait séparément 16 252 personnes non comprises dans le nombre des habitants des villes, des bourgs et des communes.
4. Nous rappelons que par « région émergée » il faut entendre les parties du territoire estonien que n'a pas recouvertes l'extension maxima du lac baltique ; par « région immergée », celles qui ont été recouvertes alors par les eaux.

sent plus rapidement ou aux territoires limitrophes est clair par lui-même. La capitale Tallinna, qui s'accroît assez lentement et qui, du fait de son importance commerciale et administrative, exerce son influence sur tout le pays, pourrait faire une exception quant au nombre de ses immigrants. Nous avons déjà démontré dans une étude spéciale sur la ville de Tartu [29] que les personnes qui s'établissent dans les villes proviennent avant tout de leur arrière-pays le plus

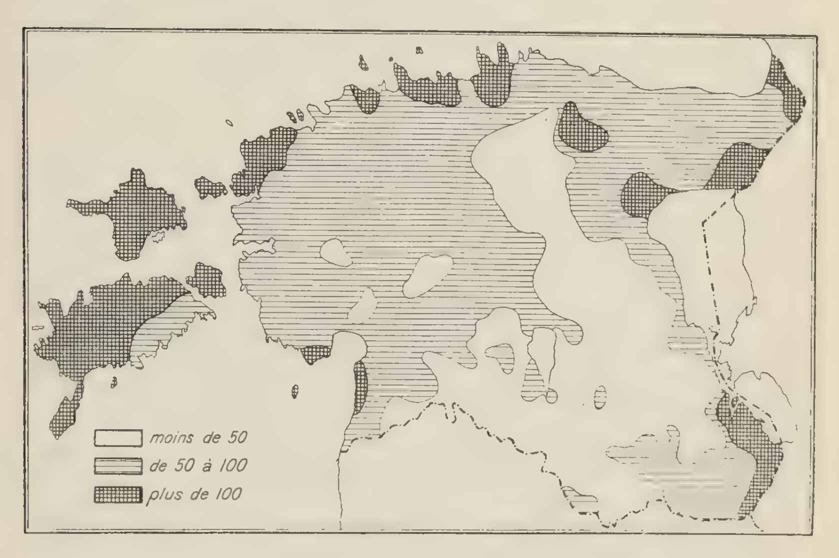


FIG. 2. — DENSITÉ DE LA POPULATION AGRICOLE PAR 100 HA. DE CHAMPS CULTIVÉS, d'après le recensement agricole de 1929. — Échelle, 1 : 3 500 000 environ.

proche ou du voisinage. Pour preuve complémentaire de ce fait, nous avons porté sur le tableau ci-après un résumé sur les variations de la population rurale des districts de l'Estonie depuis le recensement de 1881 jusqu'à celui de 1922[1]. Il en ressort donc de nouveau que les communes rurales des districts intérieurs, c'est-à-dire les arrière-pays des villes de la région émergée qui s'accroissent plus rapidement, se dépeuplent plus rapidement aussi que les districts côtiers, dans lesquels on peut même observer par place l'accroissement de la population rurale.

Pour toutes ces raisons nous n'hésiterons pas à dire que la région de régression de la population rurale doit être cherchée avant tout dans les arrière-pays des villes à accroissement rapide.

1. Cette période (1881-1922) correspond presque entièrement à celle pour laquelle MM^rs Demangeon et Matruchot ont établi les variations de la population de la France [15].

Mouvement de la population rurale en Estonie.

DISTRICTS	NOMBRES ABSOLUS 1881	NOMBRES ABSOLUS 1922	NOMBRES RELATIFS 1881 : 100 %
Côtiers :			
Harju	86 839	96 161	110,8
Viru	106 428	107 145	100,7
Saare	53 119	53 108	95,8
Pärnu	80 779	77 407	94,8
Lääne	75 496	71 564	
Intérieurs :			
Võru	87 782	84 566	96,3
Järva	47 760	45 122	94,5
Tartu	147 189	133 596	90,8
Viljandi	89 736	77 343	86,2

Pourquoi sont-ce les communes rurales de la région émergée qui perdent surtout leurs habitants par émigration ? Pourquoi sont-ce en même temps les villes de la même région qui s'accroissent le plus, ainsi que le montre le tableau établi par Kruus [35] ?

Augmentation (+) ou diminution (—) de la population des villes de 1881-1897, par 1 000 hab.

Villes avec des arrière-pays :	
a) de la région immergée :	
Parnu	— 0,6
Haapsalu	+ 7,2
Paide	+ 15,0
Tallinna	+ 16,5
Kuressaare	+ 19,3
b) de la région émergée :	
Tartu	+ 22,9
Viljandi	+ 23,9
Rakvere	+ 32,7
Võru	+ 47,7

Nous pouvons diviser en trois groupes les causes de l'accroissement des villes ou de l'exode des habitants des campagnes vers les villes : 1° les villes, grâce au développement de leur commerce et de leur industrie, présentent un marché du travail plus étendu, et offrent plus de bien-être que les campagnes ;

2° Le perfectionnement des moyens de transports est à la fois une des causes et une conséquence de l'attrait des villes sur les campagnes, et surtout sur leurs arrière-pays.

Mais ces deux facteurs, qui constituent ce que nous pourrions nommer la *force attractive* des villes, ne suffisent pas ;

3° Il faut que la campagne elle-même possède des causes puissantes qui en chassent les habitants et que nous pourrions appeler la *force répulsive* de la campagne.

Vers le milieu du XIXe siècle, la population rurale estonienne vivait encore dans une économie domaniale presque fermée. Puis survint, surtout en Estonie méridionale, un changement brusque des conditions sociales, caractérisé par le morcellement des terres de la commune, l'introduction légale des fermages payables en argent et l'acquisition de propriétés héréditaires par les paysans. D'une part, ces réformes ont augmenté les forces économiques des territoires agricoles, en substituant aux restrictions économiques la liberté d'établissement, de commerce et des professions, et, d'autre part, elles ont favorisé l'exode vers les villes des paysans libérés ou leur émigration. Cette situation à la campagne coïncide plus ou moins avec l'essor des chemins de fer et l'industrialisation des villes. Nous voyons, d'après le tableau établi pour la période 1881-1922, combien la situation de la campagne avait changé en corrélation avec le mouvement de la population rurale.

La pénurie de terres avait déjà donné, sans aucun doute, avant l'indépendance, l'impulsion à l'exode de la population rurale. Entre les mains des grands propriétaires fonciers peu nombreux, qui étaient avant tout des Allemands, était concentrée plus de la moitié des terres, soit 2 428 087 ha. ou 58 p. 100 de la superficie totale, tandis que les petits propriétaires ruraux n'en possédaient que 1 761 015 ha. ou 42 p. 100. L'étendue moyenne des exploitations agricoles des grands propriétaires fonciers, en tout 1 149, était de 2 113 ha. chacune, tandis qu'en face d'eux il y avait 51 640 petites exploitations agricoles de 34 ha. 1 chacune en moyenne. Les grands propriétaires, en outre, ne faisaient pas valoir eux-mêmes un quart de leurs terres (557 015 ha. ou 22,9 p. 100 de leurs propriétés) qui étaient affermées en 23 023 unités à de petits propriétaires fonciers [42].

Cette disproportion dans la répartition des terres, qui rendait impossible, au nombre toujours croissant de paysans sans terre, l'établissement d'exploitations indépendantes, fut la cause primordiale de la réforme agricole estonienne qui devait résoudre le problème difficile de la main-d'œuvre. La loi agraire, promulguée en 1919, a exproprié 2 346 494 ha. ou 96,6 p. 100 de la superficie totale des grandes propriétés agricoles, dont le paiement fut décidé par la loi spéciale de 1926. Les terres expropriées constituèrent la réserve foncière de l'État, qui en détache de petites exploitations qui passent ainsi sous le régime de la propriété privée. Or l'exode des populations rurales ne s'est pourtant pas arrêté de 1922 à 1932, malgré la réforme agraire. Comment donc nous expliquer que cet exode continue ? Pourquoi s'accomplit-il surtout dans la région émergée ? Est-ce

parce que cette région a la plus forte densité de population rurale ? Cette dernière notion n'est pas suffisante elle-même. Il s'agit de savoir si, en fait, cette région est trop peuplée pour ses ressources ; il faut évaluer ses possibilités de production et ses besoins de consommation. En ce qui concerne les facteurs de production, on peut dire que la population de la région émergée, quoique sa densité soit plus élevée, est dans de meilleures conditions que celle de la région immergée. La région émergée possède de bien plus grandes étendues de champs cultivés, des terres bien plus fertiles (fig. 2) ; elle paie proportionnellement beaucoup plus d'impôts fonciers, ainsi que le montre le tableau suivant.

Impôt foncier établi en 1930 par ha. de champ ou de forêt dans les districts estoniens.

DISTRICTS	IMPOT FONCIER (en couronnes)
Côtiers :	
Saare	0,25
Läane	0,43
Harju	0,48
Pärnu	0,54
Viru	0,65
Intérieurs :	
Järva	0,66
Viljandi	0,66
Valga	0,69
Tartu	0,71
Võru	0,58
Petseri [1]	0,40
Moyenne	0,55

Si l'on considère la densité des unités animales [2] par 100 ha. de champs cultivés (fig. 3), on voit que, dans la région émergée, elle dépasse régulièrement 30, souvent même 40, tandis que, en général, cette densité reste inférieure à 30 sur les terres de la région immergée. Par habitant agricole, il y a dans la région émergée bien plus de champs cultivés et d'unités animales. On ne saurait parler de surpeuplement en Estonie (dans le simple sens du mot), qu'à propos de la région immergée où, pour chaque habitant agricole, il y a bien moins de champs cultivés et d'unités animales, c'est-à-dire moins de moyens d'existence.

1. District avec une population prédominante russe.

2. Le Bureau Central de Statistique de l'Estonie considère comme unité animale : 1 vache = 1 taureau = 2 bouvillons de 1 à 2 ans = 5 veaux au-dessous d'un an = deux tiers de cheval de 3 ans et au-dessus = 1 poulain et demi de 1 à 3 ans = 4 poulains au-dessous d'un an = 10 brebis au-dessus d'un an = 15 agneaux au-dessous d'un an = 3 porcs au-dessus de 6 mois = 6 porcs de 3 à 6 mois = 15 porcelets au-dessous de 3 mois.

Mais les ressources agricoles dépendent non seulement de la superficie cultivée, mais encore des modes d'exploitation qui règlent les assolements et les rendements. La répartition des systèmes de culture est mise en relief par le pourcentage de la superficie des jachères par rapport à la superficie totale des champs de culture, dont nous avons établi cartographiquement la répartition sur la figure 4, d'après les données du recensement agricole de 1929. Il en ressort

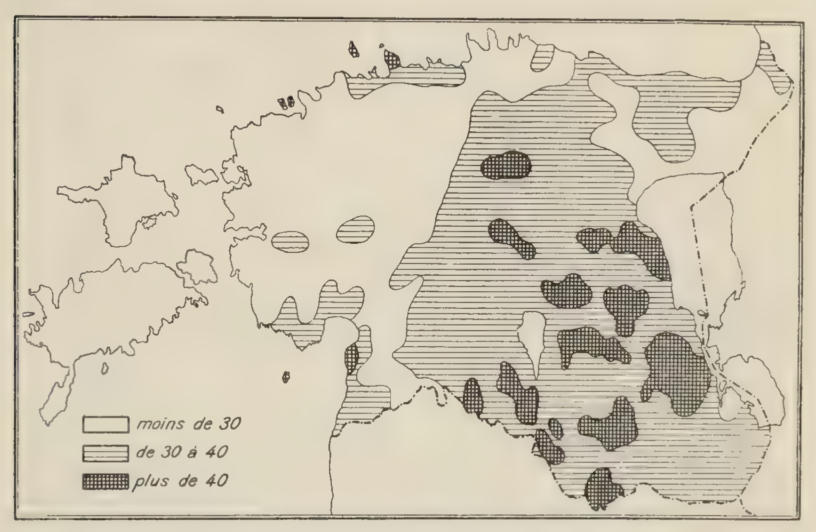


Fig. 3. — Densité des unités animales par 100 ha. de champs cultivés, d'après le recensement de 1929. — Échelle, 1 : 3 500 000 environ.

que le pourcentage des jachères et le système des cultures diffèrent sensiblement dans l'intérieur du pays et sur les côtes. Dans l'archipel estonien, où les jachères occupent, assez généralement, plus de 26 p. 100 des champs cultivés, le système de culture à trois ou quatre assolements est en usage. Sur les côtes et dans les districts limitrophes de la Russie, où le pourcentage des jachères oscille de 18 à 26, le système à cinq assolements prédomine, tandis que dans l'intérieur du pays, où le pourcentage des jachères descend au-dessous de 19, de 16 et même, par places, de 12, nous avons affaire le plus souvent à un système de culture de six ou sept, sept ou huit assolements. Comme Köstner [34] l'a expliqué en détail, les conditions de la circulation doivent être considérées comme le facteur le plus important du développement de l'agriculture, car leur amélioration facilite le passage à l'économie monétaire, les exploitations agricoles perdent peu à peu leur caractère d'économie alimentaire et se transforment en producteurs pour le marché. De plus, il faut tenir compte éga-

lement de la législation agraire qui, historiquement, a une influence différente dans les diverses parties du pays. Ainsi une législation plus réactionnaire a exercé son influence partiellement dans l'Estonie septentrionale ; elle a été de même assez longtemps en vigueur, avec quelques petites différences, dans l'île de Saaremaa. Il faut attribuer à une législation toute différente le fait que les communes limitrophes de la Russie actuelle sont restées à un stade de



Fig. 4. — Répartition des jachères, d'après le recensement agricole de 1929. — Échelle, 1 : 3 500 000 environ.

développement agricole moins avancé. On connaît le système d'attribution de lots par tête, qui était jusqu'à nos jours en vigueur dans le district de Petseri.

Au fond, il faut toujours en revenir à l'influence des conditions géographiques. Les terres sont meilleures, l'agriculture plus avancée, les routes plus nombreuses dans la région émergée que dans la région immergée. La région immergée est toujours la plus arriérée. Dans la région immergée prédomine l'économie agricole simple avec culture des céréales et plantes alimentaires (seigle, orge, pommes de terre). Dans la région émergée, c'est l'économie d'échange qui l'emporte avec l'élevage et les plantes fourragères. C'est ce que permet de voir le tableau ci-après.

Comparée à l'économie alimentaire de la région immergée, l'économie d'échange de la région émergée se caractérise encore par l'importance de ses excédents de seigle et par les quantités de produits laitiers qu'elle livre au marché (fig. 5).

Pourcentage de la superficie des principales cultures agricoles par rapport à la superficie agricole totale, en 1929.

DISTRICTS	PRINCIPALES PLANTES ALIMENTAIRES			Total	PRINCIPALES PLANTES FOURRAGÈRES		Total
	Seigle	Orge	Pommes de terre		Avoine	Cultures fourragères	
Côtiers :							
Saare	*23,1*	*16,4*	*10,0*	*49,5*	5,8	4,4	10,2
Lääne ...	*15,9*	*15,2*	7,4	*38,5*	7,2	13,0	20,2
Harju ...	*14,6*	*14,0*	*10,2*	*38,8*	10,7	20,0	30,7
Viru	*15,5*	*11,3*	*10,5*	*37,3*	*15,8*	19,7	*35,5*
Pärnu ...	8,6	10,4	3,8	22,8	*14,2*	*26,5*	*40,7*
Intérieurs :							
Viljandi .	9,8	10,3	4,3	24,4	10,6	*24,2*	*34,8*
Järva ...	13,5	10,9	5,2	29,6	13,1	*23,1*	*36,2*
Tartu ...	12,3	11,2	4,0	27,5	*20,8*	*21,0*	*41,8*
Valga ...	11,2	10,1	3,2	24,5	*16,0*	*21,3*	*37,3*
Võru	11,8	8,2	4,0	24,0	*21,5*	*21,4*	*42,9*
Petseri[1] .	*17,2*	*11,0*	*6,3*	*34,5*	11,1	15,0	26,1
MOYENNE	13,2	11,3	6,0	30,5	14,9	20,3	35,2

Un fait tout à fait regrettable, l'accroissement du nombre d'exploitations vendues aux enchères par autorité de justice, démontre aussi la différence entre l'économie alimentaire qui prédomine dans la région immergée et l'économie d'échange bien plus développée dans la région émergée, qui produit pour le marché. Comme ce fait est, sans doute, un des facteurs de l'exode de la population rurale vers les villes, nous avons cru nécessaire de l'analyser d'un peu plus près. Les prix très élevés des produits agricoles et laitiers et la conjoncture stable du marché qui régnaient pendant les premières années après la Grande guerre encouragèrent les propriétaires ruraux à agrandir et à intensifier sous tous les rapports leurs exploitations. Dans leur désir d'amélioration, ces proqriétaires ne se bornaient pas à investir tous leurs capitaux dans leurs exploitations, mais encore empruntaient-ils sans tenir compte du taux de l'intérêt ni de la durée du prêt consenti. Ils n'envisageaient pas non plus comme possible la baisse des prix des produits agricoles. Pendant la période de baisse qui survint pourtant, les revenus des exploitations agricoles diminuèrent, au point que, non seulement le remboursement du capital, mais le seul paiement des intérêts causa de grosses difficultés aux propriétaires ruraux, qui se virent obligés de liquider leurs biens par vente aux enchères. En utilisant les données [28] composées d'après les annonces

1. District avec une population prédominante russe.

des huissiers, parues dans le *Riigi Teataja* (Journal officiel estonien), nous avons dressé un cartogramme (fig. 6) sur lequel est représenté le nombre annuel moyen, de 1926 à 1931, des ventes d'exploitations rurales aux enchères, par 1 000 propriétés. La répartition régionale de cet index montre de nouveau une sensible différence entre la région immergée et la région émergée. Dans cette dernière, le district de Petseri fait exception. Nous pouvons dire, en somme, que

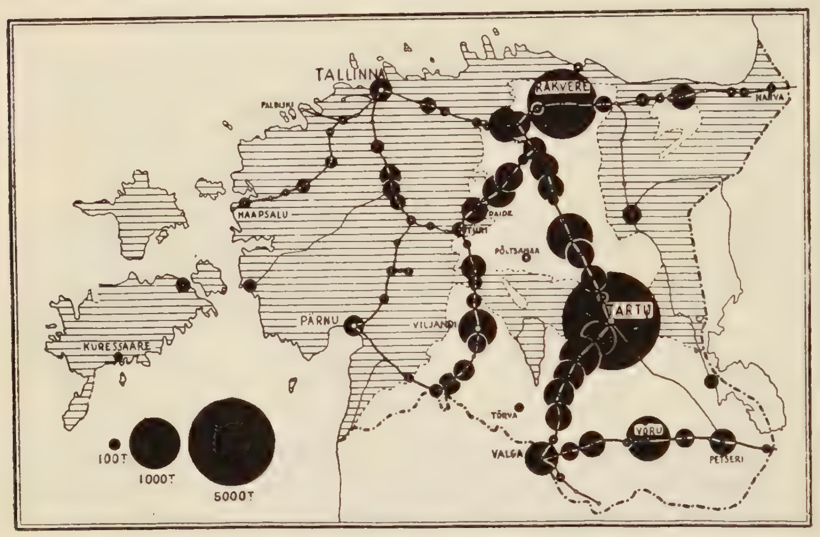


Fig. 5. — Quantités de seigle (en tonnes) apportées au marché dans les centres d'achat, pendant l'automne de l'année 1930.

Le grisé indique la région immergée. — Échelle, 1 : 3 500 000 environ.

dans les rayons moins développés, où grâce à l'économie alimentaire le lien est faible avec le marché et sa conjoncture, le nombre des cas d'insolvabilité et des ventes aux enchères est inférieur à celui des rayons où règne l'économie d'échange et qui sont en rapports plus directs avec le marché monétaire et par cela même dans une plus grande dépendance vis-à-vis des conjonctures du marché général.

III. — Relations entre les facteurs économiques et les facteurs sociaux

Afin de résoudre complètement le problème qui consiste à chercher pourquoi l'émigration rurale est plus forte dans la région émergée, il importe d'approfondir davantage les relations qui existent entre les facteurs économiques et les facteurs sociaux. L'analyse des faits nous sera rendue plus facile par ce tableau, issu des données du recensement agricole de 1929.

DISTRICTS	Superficie moyenne totale par exploitation (ha.)	Superficie moyenne des champs cultivés par exploitation (ha.)	Proportion des champs cultivés à la superficie totale (p. 100)	Nombre des unités animales par exploitation	Population moyenne par exploitation	Champs cultivés par habitant agricole (ha.)	Nombre des unités animales par habitant agricole	Quantité de travail par habitant	Membres de la famille du chef de l'exploitation	Nombre des non-participants par 100 membres de famille occupés continuellement (p. 100)	Nombre des salariés par exploitation
DISTRICTS COTIERS CORRESPONDANT PLUS OU MOINS A LA RÉGION IMMERGÉE											
Saare	25,0	*3,9*	15,7	5,2	4,5	0,87	1,16	0,7	4,2	59,8	0,3
Lääne	26,7	*5,4*	20,5	6,3	4,6	1,17	1,37	0,9	4,2	55,2	0,4
Harju	27,4	*6,3*	22,8	6,2	4,7	1,34	1,32	0,9	4,1	51,4	0,6
Viru	21,1	*6,9*	32,7	5,8	4,6	1,50	1,26	0,9	4,1	47,0	0,5
Pärnu	27,1	*8,8*	32,5	7,2	4,9	1,80	1,47	1,1	4,1	48,0	0,8
DISTRICTS INTÉRIEURS CORRESPONDANT PLUS OU MOINS A LA RÉGION ÉMERGÉE											
Viljandi	25,5	*9,1*	35,7	7,9	4,8	1,90	1,65	1,2	3,9	43,4	0,9
Tartu	21,5	*9,8*	45,5	6,7	5,0	1,96	1,34	1,1	4,1	48,1	0,9
Järva	26,1	*10,0*	38,2	7,2	4,7	2,15	1,54	1,2	4,0	49,4	0,7
Võru	20,1	*10,3*	51,4	6,5	5,0	2,01	1,30	1,1	4,3	47,7	0,7
Valga	24,1	*11,6*	48,1	7,7	4,9	2,37	1,57	1,3	4,0	41,8	0,9
DISTRICT A POPULATION RUSSE PRÉDOMINANTE											
Petseri	12,7	*2,5*	40,7	3,4	5,3	0,98	0,64	0,5	5,1	57,4	0,2
MOYENNE GÉNÉRALE ...	23,2	*7,7*	33,4	6,3	4,8	1,60	1,31	1,0	4,2	50,3	0,6

Plusieurs observations intéressantes résultent de l'examen de ce tableau. Une corrélation apparaît entre la superficie moyenne des champs cultivés par exploitation, le nombre moyen des unités animales et le nombre des habitants. Le nombre des habitants d'une exploitation, c'est-à-dire les membres de la famille du chef de l'exploitation et les salariés, qui constituent le groupement familial, s'accroît en général avec l'augmentation de la superficie moyenne des champs. Plus la superficie moyenne des champs d'une exploitation est petite, plus le nombre moyen de ses unités animales est petit ; en d'autres termes, moins le stade du développement agricole d'un district est élevé, moins la puissance productrice de sa population est utilisée.

Pour obtenir une image expressive de l'emploi rationnel de la main-d'œuvre agricole et de sa productivité, nous avons calculé, en nous basant sur les moyennes géométriques de la surface des champs cultivés et du nombre d'unités animales (le nombre 1 étant considéré comme la moyenne de l'ensemble du pays), les coefficients relatifs [9] qui montrent le travail fourni par habitant agricole pour

chaque district. Comme nous le voyons par les variations de ce coefficient, que nous pourrions appeler à bon droit le *coefficient de la productivité du travail*, la main-d'œuvre agricole est utilisée d'autant moins que le territoire examiné est à un degré de développement plus bas, et, naturellement, ce territoire mettra d'autant moins de produits sur le marché que ces produits seront consommés principalement par les habitants eux-mêmes et que, dans la région immer-

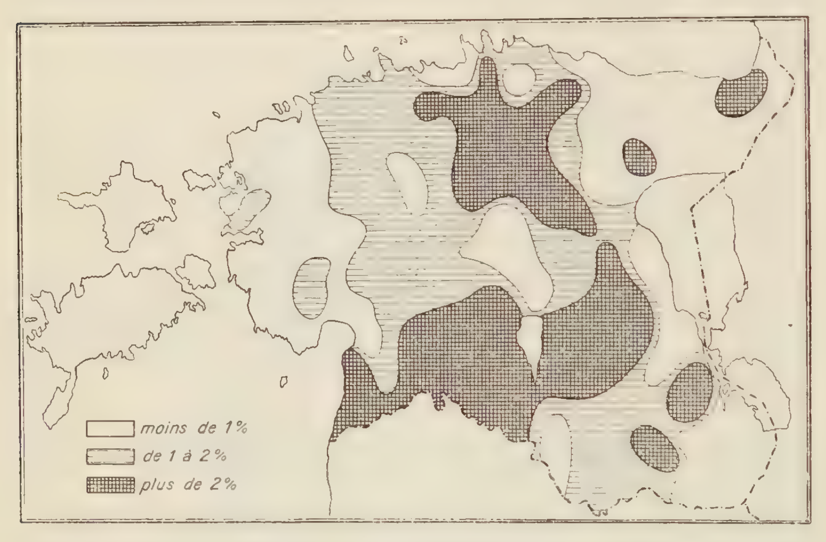


Fig. 6. — Proportion des ventes aux enchères des exploitations agricoles en Estonie. — Échelle, 1 : 3 500 000 environ.

Nombre moyen annuel des ventes par 1 000 exploitations, de 1926 à 1931.

gée à sols plus pauvres, les récoltes seront aussi moins abondantes.

A l'accroissement de la surface moyenne des champs d'une exploitation et du nombre des unités animales qu'elle possède, c'est-à-dire au perfectionnement économique de l'exploitation, ne correspond pas seulement l'augmentation de la productivité du travail, mais aussi, comme nous le voyons sur le tableau, d'une part, la diminution des membres de la famille du propriétaire et du pourcentage des personnes ne participant pas aux travaux agricoles, et, d'autre part, l'augmentation du nombre des salariés. Cela signifie, par contre, que, dans les secteurs où l'économie agricole est moins perfectionnée, bien des membres de la famille fournissent peu de travail et vivent aux dépens de leurs parents. Le nombre plus élevé des membres de la famille du chef d'exploitation et une plus forte proportion de non-participants aux travaux en est une démonstration évidente. Ce cas est bien plus fréquent dans les anciennes fermes et les exploitations acquises et

gérées par les propriétaires que dans les exploitations nouvellement créées. Dans ces dernières, la famille, en général, est moins nombreuse, de même que la surface cultivée est moindre. Les familles de 3,9 à 4 membres dans les exploitations possédant 6 à 8 ha. de champs représentent donc une certaine unité-type correspondant aux nouvelles exploitations créées par la réforme agraire. Le nombre des salariés est moins élevé et plus uniforme, car les nouveaux proprié-



Fig. 7.— Densité des salariés agricoles par 100 membres de famille participant aux travaux. — Échelle, 1 : 3 500 000 environ.

taires doivent, naturellement, surveiller plus étroitement les frais d'établissement de leurs exploitations. Dans les nouvelles exploitations, la famille est cependant d'autant plus nombreuse que les champs cultivés sont plus étendus, tandis que nous observons le fait contraire dans les anciennes exploitations agricoles : la grandeur de la famille diminue avec l'augmentation de la superficie des champs cultivés.

Comme les anciennes exploitations sont en majorité (leur relation aux nouvelles exploitations est de 1,7 à 1), il en résulte que dans l'ensemble des districts on peut poser plus ou moins la règle suivante : *la grandeur moyenne des familles diminue avec l'augmentation de la superficie moyenne des champs de l'exploitation.*

Il en est tout autrement du nombre des salariés. Le nombre des salariés, c'est-à-dire du prolétariat agricole, s'accroît en même temps que la superficie des champs de l'exploitation, ou avec le stade de développement de l'économie agricole, et est en relation inverse

avec la grandeur de la famille du chef d'exploitation, surtout dans les anciennes exploitations achetées. Nous avons représenté par un cartogramme (fig. 7) la répartition numérique des salariés pour 100 membres de famille participant aux travaux ; il en ressort clairement que le prolétariat agricole est plus nombreux dans les districts intérieurs. Le district de Petseri diffère complètement par son genre tout à fait spécial. Dans ce district, entre autres, les anciennes et les

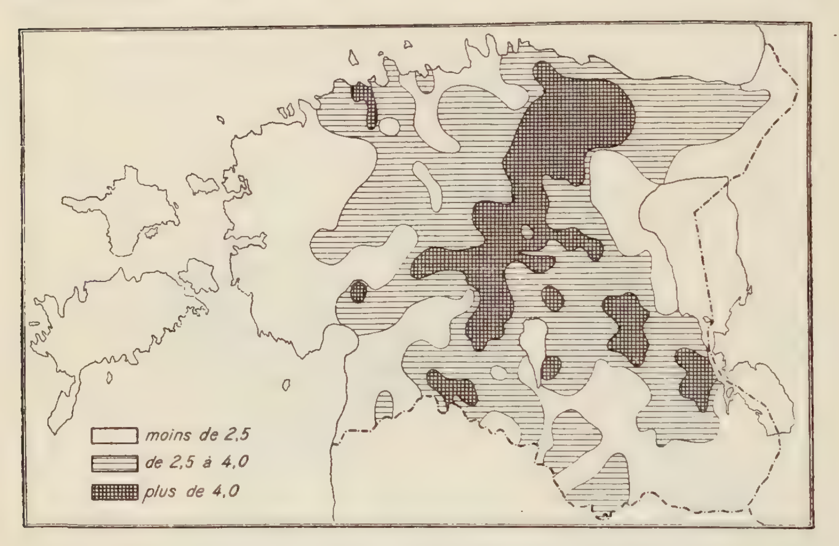


Fig. 8. — L'évolution du machinisme dans l'économie agricole d'Estonie.

Densité des semoirs, moissonneuses, faucheuses par 100 ha. de champs cultivés.
Échelle, 1 : 3 500 000 environ.

nouvelles exploitations ne forment que 8,9 p. 100 du nombre total des exploitations agricoles, car la plus grande partie y est formée d'exploitations fondées sur les anciennes terres distribuées en lots par têtes d'habitants et d'exploitations distribuées encore actuellement en lots par têtes.

Les secteurs qui diffèrent quant au degré de développement de leur économie agricole se distinguent également au point de vue du machinisme (semoirs, moissonneuses, faucheuses). La carte (fig. 8) montre une plus grande densité de machines surtout dans les secteurs où la culture des plantes fourragères est le plus développée, mais il en ressort aussi, entre autres choses, que les districts intérieurs sont bien plus avancés, quant au développement du machinisme, que les districts côtiers. Parmi les districts intérieurs, ceux de l'extrémité Sud-Est du pays, et surtout le district de Petseri, à population dominante russe, font exception.

Cette comparaison des facteurs économiques et des facteurs sociaux nous amène peu à peu à expliquer l'exode rural dans les régions où il se produit : une superficie moyenne des terres de culture beaucoup plus grande (Saare, 3 ha. 9 ; Valga, 11 ha. 6), une densité des unités animales plus forte (Saare, 5,2 ; Valga, 6,7) n'ont pas pour conséquence un accroissement sensible du nombre d'habitants par exploitation ; cela confirme l'opinion que, s'il pouvait s'agir de surpeuplement, il ne pourrait en être question que pour les districts côtiers ou la région immergée. Or l'exode des campagnes se produit surtout dans la région émergée. Il est donc évident que l'exode toujours plus nombreux des habitants ruraux vers les villes ne peut être attribué au seul surpeuplement.

L'examen approfondi des faits nous donne la véritable clé, si nous les observons sous un autre angle.

Il semble qu'un système d'exploitation suranné sous forme d'économie alimentaire, l'absence de relations étroites avec le marché et l'économie monétaire, et, principalement, l'utilisation de leurs propres produits, c'est-à-dire un niveau de consommation plus primitif et l'absence du besoin de bien-être sont surtout les causes qui retiennent les ruraux dans la région immergée. Un machinisme moins développé et la productivité moins élevée de chacun, en un mot une rationalisation moins grande du travail, exercent leur influence dans le même sens.

Par contre, le système d'exploitation sous forme d'économie d'échange, qui rationalise et accentue la productivité du travail, des relations plus étroites avec le marché, l'économie monétaire et les oscillations de sa conjoncture, ainsi qu'un niveau de consommation plus élevé, un emploi plus intensif des articles industriels et des denrées coloniales, de plus grandes ambitions quant à un certain bien-être semblent avoir été les causes principales créant la force répulsive de la campagne dans la région émergée.

Il semble même que l'exode rural n'est pas l'unique moyen de refouler la main-d'œuvre « latente » et d'augmenter le bien-être, mais que la restriction de la natalité en est un également. Il n'est, malheureusement, pas possible d'étudier en détail cette dernière question, car il n'y a pas assez de données exactes sur la natalité par petites unités territoriales.

Nous avons porté sur le tableau ci-après les index correspondants, par districts et pour l'année 1923, établis d'après les données du Bureau Central de statistique de l'Estonie, sur la natalité et la mortalité [7, p. 3, 25]. Nous avons pris pour base de calcul les données du recensement du 28 décembre 1922, sur la population habituelle des districts, à l'exception de la population urbaine.

Comme il ressort de ce tableau, la natalité dans les districts

côtiers est plus élevée, en général, et d'autant plus élevée que la mortalité y est plus grande, d'où un excédent naturel supérieur à celui des districts intérieurs où, en général, la mortalité est moins élevée, mais où la natalité aussi est plus faible.

Parmi les districts intérieurs, le district de Petseri, avec sa population prédominante russe et son économie alimentaire surannée, se différencie complètement ; la natalité, de même que la mortalité et l'excédent naturel y dépassent ceux de tous les autres districts du pays.

Quoi qu'il en soit, une natalité plus faible et un moindre excédent des naissances sont caractéristiques des conditions de vie de la région émergée. De plus, en ce qui concerne l'accroissement de la population urbaine dans la région émergée, les possibilités de croissance des villes et leurs forces attractives sont d'autant plus grandes que leurs arrière-pays ont davantage développé leur économie d'échange ; cette économie entraîne pour ces arrière-pays une consommation plus grande des produits industriels fabriqués dans les villes, et aussi une consommation plus grande de marchandises apportées par le commerce.

Natalité, mortalité et excédent naturel de la population
(nombres relatifs par 1 000 hab.).

DISTRICTS	NATALITÉ (nés viables)	MORTALITÉ (mort-nés exceptés)	EXCÉDENT NATUREL
Côtiers :			
Saare	21,2	15,8	+ 5,4
Läänе	19,1	15,0	+ 4,1
Harju	20,2	14,2	+ 6,0
Viru	20,5	15,9	+ 4,6
Pärnu	18,7	14,1	+ 4,6
Intérieurs :			
Viljandi	15,3	14,2	+ 1,1
Järva	19,2	14,8	+ 4,4
Tartu	16,9	13,3	+ 3,6
Valga	18,0	13,6	+ 4,4
Võru	18,5	14,0	+ 4,5
Petseri[1]	27,9	18,5	+ 9,4
MOYENNE GÉNÉRALE[2]	19,6	14,6	+ 5,0

1. District avec une population prédominante russe.
2. Y compris les habitants sur lesquels on manque de renseignements quant à leur lieu de naissance ou de décès.

Conclusion

Il existe une grande différence de forces économiques et sociales entre les arrière-pays des villes côtières et ceux des villes de l'intérieur. Il en résulte une résistance inégale de la population rurale à l'exode et un potentiel différent d'accroissement des agglomérations urbaines. Les variations des populations urbaine et rurale de l'Estonie concordent remarquablement avec la répartition géographique des ressources ; les arrière-pays des villes qui ne s'accroissent que peu ou point se trouvent dans la région immergée ; les arrière-pays des villes qui s'accroissent vite se trouvent dans la région émergée. Mais les conditions naturelles ne sont pas les seules. Elles ne donnent que des possibilités, dont l'utilisation dépend, dans une grande mesure, du niveau culturel des collectivités, de leur évolution historique, d'une législation différente, des systèmes d'économie et de la composition de la population. L'exemple le plus marquant de ce dernier fait est donné par le district de Petseri, qui par ses conditions naturelles préliminaires appartient d'une façon prédominante à la région émergée, mais qui en diffère énormément par son mode d'existence social et économique et rappelle par bien des côtés la région immergée. La question du surpeuplement est très relative, et, pour la résoudre, il faut tenir un grand compte, non seulement des conditions naturelles de la production, mais aussi du niveau de consommation de la population et des exigences toujours grandissantes quant au bien-être. Les résultats des études d'écologie humaine sont d'autant plus fructueux qu'il est possible de les baser sur des régions naturelles. La confection d'études aussi exactes que possible par régions est une tâche qui s'impose, non seulement au géographe et au sociologue, mais aussi à la statistique officielle : la science attend d'elle une classification qui permettrait de résumer ses résultats, non seulement par unités administratives, mais encore par unités naturelles plus homogènes.

Edg. Kant.

RICHESSES MINÉRALES ET HOUILLE BLANCHE AU BRÉSIL

(Pl. XVI-XVIII.)

L'utilisation de son énergie hydro-électrique au point de vue industriel doit ouvrir au Brésil un vaste champ d'expansion économique, d'une influence marquante sur le progrès général des temps futurs.

Rappelons-nous qu'il s'agit d'un pays qui occupe presque la moitié du continent Sud-américain et s'étend de 4 degrés au Nord de l'équateur à 10 degrés au Sud du Capricorne, comprenant les chaudes régions tropicales et les régions aux climats doux des zones tempérées.

Sa richesse minérale est extrêmement abondante, quoique la connaissance de son sous-sol soit encore très restreinte.

Le fer, par exemple, qui est, parmi les éléments utiles, le plus répandu dans la nature, ne se rencontre nulle part au monde aussi abondamment et d'une pureté aussi parfaite qu'au Brésil, dans l'État de Minas Geraes. 23 p. 100 de toutes les ressources en fer connues au monde sont concentrés dans une petite zone, sous la forme de grandes masses de minerais très purs et exploitables à ciel ouvert. En ne comptant que le minerai qui contient plus de 68 p. 100 de fer métallique et moins de 0,02 de Ph, nous trouvons, dans cette seule région brésilienne, environ 11 milliards de tonnes. Henri Gorceix, l'illustre géologue français, fondateur et directeur de la première École des Mines au Brésil, disait à propos de cette région : « C'est une poitrine de fer avec un cœur d'or ». Car, parmi des gîtes de fer, on trouve de nombreux filons aurifères. L'énorme tonnage en minerai de fer surpasse de beaucoup les réserves que l'on pourrait souhaiter pour l'industrie d'un seul pays ; il suffirait, pendant de nombreux siècles, aux besoins de toute l'industrie d'Europe et d'Amérique. Malgré la distance qui sépare du littoral les gisements, le minerai pourra, dans un avenir prochain, atteindre, dans des conditions très favorables, les marchés consommateurs, car la situation topographique permet la création d'une nouvelle voie d'accès vers la mer, en d'excellentes conditions techniques.

Dans la région ferrifère de l'État de Minas Geraes, on rencontre aussi de grands dépôts de minerais de manganèse, qu'on estime à environ 15 millions de t., en ne tenant compte que des minerais ayant plus de 45 p. 100 de manganèse. La haute teneur métallique et le faible pourcentage en Ph du minerai brésilien font sa bonne réputation dans les usines de l'Europe et de l'Amérique du Nord. Son exploitation, qui se fait déjà sur une échelle intéressante, a atteint son

maximum en 1917, avec 550 000 t. Le fléchissement de la production dans les usines métallurgiques du monde entier vient de se faire sentir dans l'exploitation de ces minerais, devenue presque nulle.

Un autre minerai, très peu répandu dans le monde, existe en grande quantité dans la région de Caldas, dans l'État de Minas Geraes : c'est le minerai de zirconium, ou oxyde de zirconium naturel nommé *baddeleyte*, extrêmement intéressant comme matériel réfractaire dans l'industrie métallurgique. L'oxyde de zirconium possède un très haut point de fusion et une qualité de substance chimiquement neutre, ce qui permet son emploi dans les fours industriels où il doit rester en contact avec des scories acides ou basiques. Ce produit a déjà été utilisé au Brésil avec un grand succès dans le revêtement des fours électriques destinés à la fabrication de l'acier. Un four de cette espèce, de 6 t. de capacité, appartenant à la Compagnie Électro-Métallurgique Brésilienne de Ribeirão Preto, revêtu d'un pisé fabriqué avec ce minerai, a fonctionné journellement pendant quatre années consécutives. On aurait certainement pu enregistrer un temps de service beaucoup plus long, si, pour des raisons d'ordre général, le travail de l'usine n'avait dû être arrêté. Ce minerai de zirconium du Brésil peut être employé aussi, avec de magnifiques résultats, dans la fabrication de ferro-alliages, dans des fours électriques du type utilisé dans l'industrie du carbure de calcium.

Le ferro-zirconium et le ferro-silico-zirconium sont des alliages désulfurants de haute valeur. Non seulement le zirconium a pour le soufre une affinité plus grande que le manganèse, mais aussi son sulfure est plus stable à haute température, ce qui rend son action beaucoup plus énergique. L'emploi des ferro-alliages de zirconium ne s'est pas encore généralisé, en raison de leur prix de revient assez élevé. On les fabrique actuellement avec le zircon, qui est un silicate de zirconium, obtenu, aux États-Unis de l'Amérique du Nord, par la concentration de certains sables. C'est une matière d'un prix beaucoup plus élevé que l'oxyde de zirconium naturel du Brésil. Les gisements de Caldas, par leur grande étendue et leur facile exploitation, peuvent contribuer d'une façon très efficace à l'abaissement du prix de revient d'un produit si intéressant pour l'industrie européenne.

Le Brésil possède encore des minerais de chrome, de molybdène, de nickel et de tungstène en quantités remarquables. Leur exploitation pourra donc exercer une influence considérable sur le prix courant de ces métaux. Le béryl, dont les variétés plus transparentes sont les seules utilisées en bijouterie, devient aujourd'hui d'une grande importance industrielle comme minerai de glucinium. Le glucinium a été découvert en 1828, mais ce métal n'éveilla l'attention des métallurgistes qu'à une date assez récente. C'est un métal de faible densité (à peu près celle du magnésium), et qui possède un très grand module

d'élasticité, supérieur à celui de l'acier trempé. De la coexistence de ces deux propriétés est né l'espoir d'obtenir avec ce métal des alliages légers d'une valeur inestimable dans la construction des avions. D'illustres savants ont entrepris des études très complètes sur les alliages binaires et ternaires du glucinium, de l'aluminium et du magnésium. On a pu constater que l'emploi du glucinium apporte aux alliages d'aluminium des propriétés physiques particulières, comme, par exemple, la remarquable augmentation de leur résistance à la corrosion, d'où l'on prévoit un très grand avenir pour ce métal. Les plus importants des alliages de glucinium sont cependant ceux qu'on obtient avec les métaux lourds. Allié au fer et au nickel, il produit des aciers remarquables, très sensibles aux effets du traitement thermique. Additionné au cuivre, même en quantité minime, il communique à ce métal une dureté et une résistance à la tension, équivalentes à celles du fer, sans modifier sensiblement, moyennant l'emploi d'un traitement thermique convenable, sa conductibilité électrique. Ce résultat, extrêmement important pour l'industrie, assure, à lui seul, un large avenir au glucinium, si toutefois on réussit à réduire son prix de revient. Ce prix s'élève aux chiffres décourageants de 7 000 fr. à 25 000 fr. le kg., selon le degré de pureté. Ce coût prohibitif provient exclusivement du haut prix de la matière première, car cette métallurgie n'offre aucune difficulté spéciale.

Outre ces applications métallurgiques, cette matière première peut être employée dans l'industrie céramique, dans la fabrication de la porcelaine technique. En remplaçant une partie du feldspath par le béryl, on obtient une porcelaine d'une très haute valeur pour la fabrication du matériel électrique, car, à côté d'un très petit coefficient de dilatation, elle subit plus difficilement l'action du courant électrique. Or cette matière première, si rare partout ailleurs, abonde au Brésil dans des proportions inimaginables. Sur plus de 650 km. de long et plus de 200 de large, dans toute la région comprise entre la Serra dos Aymorés et la Serra do Espinhaço, on rencontre, à chaque pas, des filons de pegmatite extrêmement riches en béryl. Les cristaux n'ont été exploités jusqu'ici que pour obtenir des gemmes, connues, en bijouterie, sous les noms d'émeraudes du Brésil et d'aigues-marines. Dans un filon près de la Figueira do Rio Doce, dans l'État de Minas Geraes, on trouva un cristal de 5 m. de longueur sur 1 m. de diamètre. Normalement, les cristaux n'atteignent pas cette taille, et leurs dimensions les plus fréquentes sont respectivement de 1 m. et de 0 m. 45. Ils sont opaques et ne présentent que de petites parties translucides, utilisables pour l'obtention des gemmes. Des centaines de kilogrammes de pierre brute ne produisent, en général, que quelques carats de cristaux propres à la bijouterie. Toute la matière abandonnée est pourtant du béryl chimiquement pur et

par conséquent utilisable dans l'industrie. La quantité de béryl, résidu de la production de gemmes, abandonné à côté des filons s'élève déjà, selon l'estimation des experts, à plus de 1 000 t.

Ajoutons à tous ces nouveaux produits, dont le Brésil pourrait enrichir l'industrie mondiale, la gamme si étendue des matières premières déjà extraites de son sol et de son sous-sol, et nous pourrons nous faire une idée de la somme colossale d'énergie nécessaire à la mobilisation de ces valeurs. Le charbon minéral du Brésil, connu jusqu'ici, n'est nullement en rapport avec ces richesses. Le charbon se rencontre au Sud du pays, dans les États de Rio Grande du Sud, Santa Catharina et Paraná, en des couches assez minces, de formation permienne, dont le faciès et la flore glossoptérienne sont identiques à ceux de l'Afrique du Sud et de l'Inde. Les conditions d'extraction du charbon brésilien sont généralement favorables, et son prix de revient en chantier est relativement bas. Cependant un pourcentage élevé en cendres et en soufre limite son application. A des époques normales ce charbon ne peut être utilisé économiquement au Nord et au Centre du pays, à cause des grandes distances, les frais de transport surchargeant son prix de revient. Dans l'État de Rio Grande du Sud, cependant, où le marché local est très important, son exploitation s'est déjà développée. Le charbon brésilien est susceptible d'amélioration par le lavage, qui relève, de beaucoup, sa qualité. Moyennant ce traitement préliminaire, on peut fabriquer, avec le charbon de l'État de Santa Catharina, du coke métallurgique entièrement utilisable dans les hauts fourneaux. Mais la distance qui sépare les mines de charbon de la région productrice de fer, au Brésil, est considérable, et c'est pour cette raison que ce coke ne peut encore remplacer le charbon de bois, seul combustible employé dans la sidérurgie brésilienne.

Pendant l'ère mésozoïque le Brésil semble avoir été à demi aride, puisqu'on n'y connaît aucun dépôt remarquable de combustible ; on y rencontre des gisements de lignite, de formation plus récente, témoins de la période pliocène, dans les États de Saint-Paul, de Minas Geraes et d'Amazone. Ces gisements de lignite sont en général d'une capacité assez limitée et n'ont d'intérêt que pour l'industrie locale. De l'époque géologique actuelle on rencontre au Brésil une tourbe qui diffère de la tourbe commune par sa valeur calorifique bien plus élevée. C'est, comme la tourbe commune, une formation d'eau douce, que l'on trouve dans les grands marécages. Elle perd facilement son eau hygroscopique par une simple exposition à l'air, et ne la regagne plus, car c'est un matériel qui ne se *mouille* pas. Séché à l'air, ce combustible renferme seulement 8 p. 100 d'humidité et moins de 10 p. 100 de cendres, avec un pouvoir calorifique d'environ 6 800 calories. Bien qu'elle puisse être utilisée comme combustible dans n'importe quel type de foyer, son meilleur rendement pourrait être obtenu dans

la production d'huiles, par distillation à basse température. On obtient dans cette opération 35 p. 100 de goudrons primaires, lesquels, par distillation subséquente, fournissent une grande quantité d'huiles légères, d'un raffinage facile, vu leur basse teneur en soufre. Les gisements de ce combustible ne sont pas très étendus, mais ils sont en revanche assez nombreux en certaines régions. Au long de la côte brésilienne, entre la ville de S. Salvador (Bahia) et le Sud de l'État d'Espirito Santo, on rencontre un grand nombre de marécages entièrement remplis de cette tourbe. A l'intérieur du pays, ils se trouvent en général sur les rives des grands fleuves. Peut-être la pauvreté en combustibles fossiles au Brésil n'est-elle qu'apparente, car une meilleure connaissance du sous-sol pourrait modifier complètement l'état des choses. Dans la vallée de l'Amazone, par exemple, il existe une formation marine appartenant au Carbonifère supérieur, qui affleure le long des rivières Tapajós, Maué-Assu, Curuá, Trombetas et Jatupá, disposée en synclinaux, et qui a dû faire partie d'un golfe du continent de Gondwana. Mais des couches épaisses, de formation récente, qui atteignent environ 600 m., couvrent le bassin carbonifère, rendant très difficiles les travaux de prospection. La solution de ce problème de géologie économique ne pourra être donnée que par des sondages profonds.

Quoique le pétrole n'ait pas encore été trouvé au Brésil en quantités commerciales, on espère toujours un résultat favorable des recherches que l'on est en train d'entreprendre. Les probabilités d'existence du pétrole au Brésil sont assez grandes ; elles découlent, non seulement de l'étendue des formations géologiques favorables, mais aussi des résultats déjà obtenus par les sondages. Quelques sondages pratiqués dans les États de Saint-Paul, de Paraná et dans la vallée de l'Amazone ont révélé l'existence du gaz combustible naturel et de l'eau salée ayant du pétrole liquide en suspension.

D'après ce que nous savons des ressources du sous-sol du Brésil, on peut se rendre compte de la grande importance économique de la houille blanche dans ce pays. Cette source d'énergie est heureusement si abondante là-bas qu'elle peut remplacer toute autre dans l'exploitation des richesses naturelles. D'après les rapports du Service Géologique et Minéralogique du Brésil, l'énergie disponible dans le bassin de l'Amazone est de 10 300 000 CV, au moment du plus petit débit des cours d'eau.

Dans le grand bassin formé par les eaux qui descendent du versant Nord du Massif brésilien, nous ne trouvons qu'un grand fleuve, le San Francisco. Creusé dans les schistes cristallins et les gneiss, son bassin supérieur (rivières Paraopéba et Velhas) est remarquable par d'étroites vallées où les eaux descendent souvent en rapides et en cascades. Le cours moyen du fleuve présente un contraste avec cette

topographie accidentée : il traverse une vaste plaine, recouverte d'une végétation xérophile, peu arrosée par les pluies, et qui serait devenue une région semi-aride sans les pluies du plateau, qui assurent au fleuve un débit fort important. La navigation sur cette partie du cours du San Francisco est le grand moyen de communication entre le Nord de l'État de Minas Geraes et le Nord de l'État de Bahia. Entre le cours moyen et le cours inférieur du San Francisco, une forte inégalité de niveau de 120 m., conséquence d'une faille dans les formations archéennes, rend la navigation impossible, mais donne lieu aux magnifiques cataractes d'Itaparica et de Paulo Affonso. Le Service Géologique et Minéralogique du Brésil a mesuré, dans la vallée du San Francisco, des cataractes dont la puissance totale atteint 948 965 CV au moment de l'étiage. La cataracte de Paulo Affonso représente à elle seule, dans ce total, 470 000 CV, et celle d'Itaparica, 100 000 CV.

Les eaux qui descendent du versant Est de la chaîne d'Espinhaço et de la Chapada Diamantina forment plusieurs systèmes hydrographiques indépendants, qui se jettent directement dans l'Océan et dont les fleuves les plus importants sont le Paraguassù, le Contas, le Pardo, le Jequitinhonha et le Doce. Ces derniers fleuves méritent une mention spéciale, car ils drainent les eaux de la très riche région minéralisée comprise entre la chaîne d'Espinhaço et celle des Aymorés. La vallée du fleuve Doce a aussi une grande importance géographique : c'est le chemin le plus facile pour pénétrer dans l'intérieur du pays. La nature a doté le bassin du fleuve Doce d'une réserve abondante en énergie hydraulique, car les évaluations faites par le Service Géologique et Minéralogique du Brésil ont donné 240 000 CV à l'époque des plus grandes sécheresses. Le fleuve Jequitinhonha et ses affluents peuvent fournir, lors du moindre débit, 227 960 CV, selon les évaluations du même Service.

Suivons la côte : à une distance approximative de 400 km. du fleuve Doce, nous voyons surgir le grand relief nommé Serra do Mar (altitude moyenne, 700 m.), qui s'étend parallèlement au rivage, jusqu'à l'extrême Sud du pays. Et c'est d'ailleurs pourquoi la zone littorale se resserre et devient une étroite bande, longue de plus de 1 200 km., dont la largeur maximum n'atteint que 60 km. Cette disposition est le résultat du soulèvement du bord Est du bouclier archéen, sur lequel sont placées les formations sédimentaires de l'intérieur du pays. Ce relèvement a préparé une région de forte dénivellation et de grandes chutes.

L'accès à l'intérieur du pays est rendu très difficile par cette barrière montagneuse, qui ne présente que de rares dépressions, sur lesquelles on a pu construire des chemins de fer de simple adhérence. Le fleuve le plus long de cette région est le Parahyba, dont le cours très accidenté ne devient navigable que tout près de l'embouchure.

Plus au Sud, la Ribeira de Iguape et le fleuve Itajahy coulent à travers de profondes dépressions de la montagne ; navigables sur une plus grande étendue que le Parahyba, ils ont une importance moins considérable au point de vue de l'énergie hydraulique. Les autres cours d'eau de cette zone littorale sont en général beaucoup moins longs, mais ils offrent un grand intérêt comme générateurs de houille blanche, en raison des fortes différences de niveau que la montagne produit et d'un régime de pluies très abondantes. Selon l'expression de l'ingénieur américain Mr. A. W. K. Billings, directeur technique de la *Brasilian Traction*, cette zone est ainsi l'un des points du monde où l'énergie hydraulique présente la plus grande densité. Les cataractes déjà estimées atteignent un total de 2 000 000 CV, à la saison du moindre débit des fleuves ; mais il faut ajouter à ce chiffre celui des nombreuses chutes artificielles que la topographie si particulière du terrain permet de créer et dont le total ne peut être estimé avec précision ; on peut assurer cependant que ce dernier chiffre dépasse de beaucoup le total d'énergie disponible des chutes d'eau naturelles.

Passons au dernier des grands systèmes hydrographiques du Brésil, sur le versant Sud et Ouest du Massif Central. Ses eaux coulent vers l'intérieur du pays, pour se jeter, à 500 km. de la mer, dans le Paraná, un des grands affluents du Rio de la Plata. Le sol dans cette région est formé par des roches sédimentaires, pénétrées par un large réseau de dykes de diabase. Ces dykes déterminent des accidents topographiques, d'où résulte une abondante énergie hydraulique. La cataracte nommée Guahyra, considérée aujourd'hui comme la plus grande du monde, provient d'un dyke de diabase qui traverse la rivière Paraná. Cette cataracte est nommée aussi Sete Quedas (Sept Chutes), parce qu'elle est formée de sept chutes d'eau différentes. La rivière Paraná est très large en cet endroit, et son débit atteint 13 500 m³ par seconde, pendant l'hiver, qui est la saison la moins pluvieuse. Ce chiffre représente le double du volume d'eau du fleuve Niagara aux États-Unis, à l'endroit où il forme la célèbre cataracte de ce nom. Pendant la saison des pluies, le volume d'eau du Paraná augmente considérablement et atteint un débit supérieur à 75 000 m³ par seconde. La plus grande différence de niveau qu'on peut obtenir s'élève à 117 m., ce qui donnerait pour les périodes de débit minimum un total de 15 800 000 CV. Il faut cependant remarquer qu'en été, saison des pluies, le niveau en aval de la cataracte s'élève de 38 m. au-dessus du niveau normal, tandis qu'en amont, où le lit du fleuve est beaucoup plus large, il ne croît que de 8 m. Cela limite la hauteur réalisable de la chute à 80 m., ce qui représente 10 800 000 CV en hiver et 60 000 000 CV en été. Une autre cataracte très importante de ce système hydrographique est celle



A. — LE LAC-RÉSERVOIR DE CUBATAO. VUE PRISE VERS L'EST.

Au delà de l'escarpement de la Sierra do Mar, on distingue la plaine côtière de l'océan Atlantique.



B. — LE LAC-RÉSERVOIR DE CUBATAO. VUE PRISE VERS L'OUEST.

Escarpement de la Sierra et conduite forcée

que l'on nomme Santa Maria, sur le fleuve Iguassù, généralement connue d'ailleurs sous le nom d'Iguassù. Le fleuve Iguassù, quoique assez large, l'est beaucoup moins que le Paraná. Son courant n'atteint que 352 m³ au plus faible débit. La différence de niveau réalisable, en tenant compte du même phénomène que nous avons observé à propos de la cataracte de Sete Quedas, c'est-à-dire de l'élévation anormale, en été, du niveau en aval de la chute, est d'environ 100 m., ce qui correspond à une force disponible de 3 500 000 CV à la période du débit minimum. Cette chute est située à la frontière du Brésil et de la République Argentine, et on l'a déjà étudiée en vue de l'approvisionnement en énergie de Buenos Aires. La distance d'environ 1 000 km. qui sépare la ville de la chute d'eau semble avoir été la raison pour laquelle l'entreprise n'a pas été poursuivie. Si l'on ne compte que ces deux magnifiques chutes, nous arrivons au chiffre de plus de 14 000 000 CV, au plus faible débit des eaux. Pour tout ce système hydrographique, le total doit s'élever à plus de 16 500 000 CV.

En somme, au Brésil, les disponibilités, déjà connues, d'énergie hydraulique sont les suivantes :

Bassin amazonien	10 300 706	CV permanent
Bassin de Nordéste	116 165	— —
Bassin du San Francisco	948 965	— —
Bassin de Léste	2 790 081	— —
Bassin du Paraná	16 705 000	— —
Bassins de Sudéste et Uruguay	987 098	— —
TOTAL	31 848 015	CV permanent

Ce total de 31 848 000 CV ne tient compte, en tous cas, que du débit minimum du cours d'eau. Cette base de calcul adoptée par le Service Géologique du Brésil, ne considérant que les plus petits débits, semble trop pessimiste, car on peut presque toujours obtenir la régularisation du cours d'eau, et c'est bien sur le débit moyen que l'on doit calculer. On peut d'ailleurs souvent détourner le cours d'une rivière pour la jeter dans la vallée d'une autre, dont on veut utiliser l'énergie. Plusieurs travaux de cette nature ont été exécutés au Brésil avec un plein succès pour l'aménagement d'usines actuellement en activité. Mais, pour calculer les débits moyens, il faut faire l'étude du régime du cours d'eau pendant de nombreuses années. Le seul fleuve du Brésil qui soit en observation depuis plus de dix ans est le Parahyba.

Bien que les observations systématiques sur le régime des eaux soient très récentes au Brésil, on peut établir la relation entre le débit moyen et le débit minimum par les chiffres de 2,80 pour les fleuves qui coulent dans les zones littorales très arrosées, et de 4,20 pour les fleuves de l'intérieur. En adoptant ces coefficients, nous trouvons

4 2 *

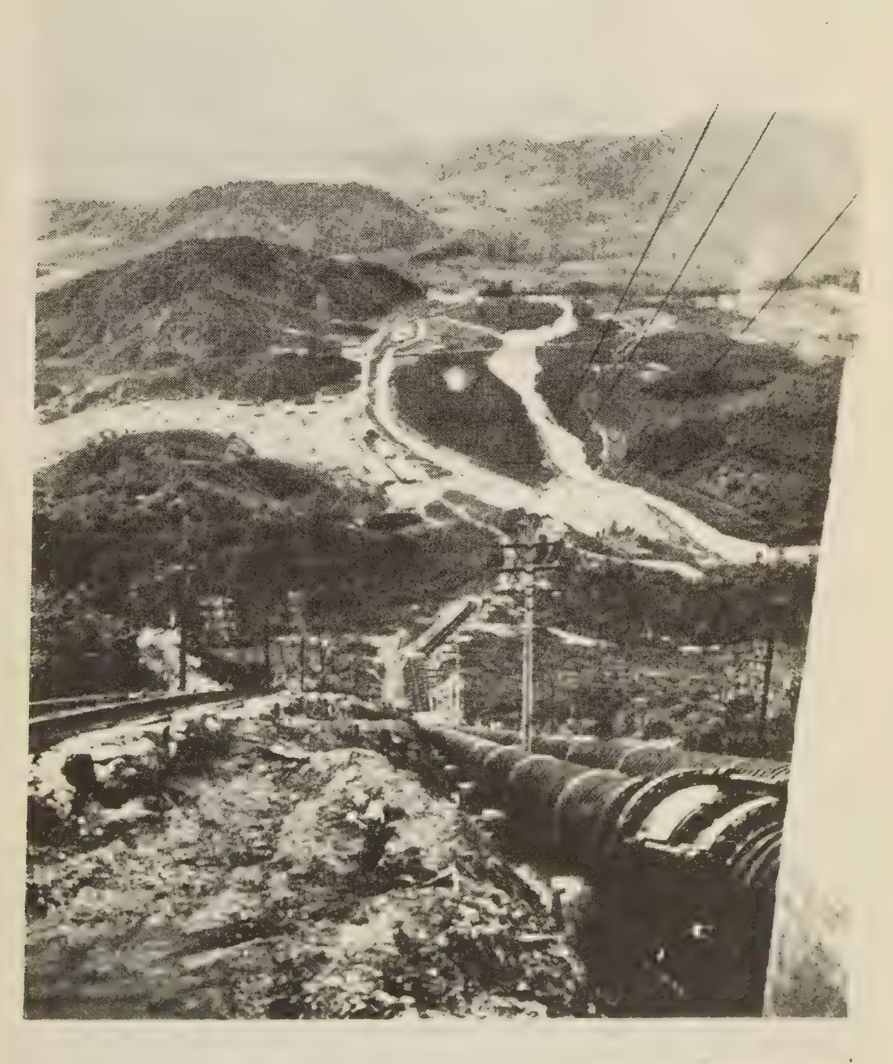
109 692 988 CV comme total de l'énergie hydraulique disponible connue au Brésil. Ce chiffre n'est que provisoire. Il a été calculé d'après des données incomplètes, et l'on n'y fait pas figurer l'énorme ressource d'énergie hydraulique qui peut être obtenue par la création des chutes artificielles.

Voyons maintenant ce qui a été déjà fait pour l'utilisation de la houille blanche.

C'est en 1889 que l'on a construit au Brésil la première usine hydro-électrique. Elle était destinée exclusivement à l'éclairage public de la ville de Juiz de Fóra ; dans ce but on utilisa une petite chute nommée Marmellos, sur la rivière Parahybuna, à peu de distance de la ville. La capacité initiale de cette usine ne dépassait pas 60 CV, produits par une seule turbine. Cependant le succès de l'entreprise surpassa toute attente ; l'installation d'autres unités productives devint nécessaire, et toute la capacité disponible de la chute fut employée sans tarder. Cette petite usine a été le point de départ, dans le pays, de l'industrie hydro-électrique.

En effet, le nombre des usines électriques s'élève aujourd'hui au Brésil à 467, plusieurs ayant une capacité supérieure à 100 000 CV. L'emploi de la lumière électrique s'est tellement généralisé que de tout petits villages de l'intérieur du pays s'en servent exclusivement. Même les *fazendas* (grandes propriétés agricoles) sont presque toutes éclairées à l'électricité et emploient cette forme d'énergie pour faire fonctionner leurs machines agricoles. Presque toutes les usines hydro-électriques du Brésil ont été construites en vue de l'éclairage et des transports urbains. Leurs projets initiaux n'ont prévu, en général, qu'une capacité limitée et n'ont utilisé que des chutes d'eau existant dans le voisinage immédiat des centres consommateurs. Quoique le prix de revient du kwh., produit dans des usines de petite importance, soit assez élevé, ces entreprises ont réussi en général, vu les prix franchement compensateurs que peut procurer l'énergie, lorsqu'elle est employée dans l'éclairage.

Le facteur de charge très bas qui correspond aux services d'éclairage laissait alors sans emploi une somme considérable d'énergie, qui, pour cela même, pouvait être vendue à l'industrie dans des conditions très favorables. Et le Brésil, qui était un pays essentiellement agricole, est devenu aussi un pays industriel. En effet, le capital placé aujourd'hui dans les diverses entreprises qui utilisent de l'énergie électrique comme force motrice atteint déjà 20 milliards de fr. Pour le seul tissage du coton, il existe 347 usines, avec un total de 2 620 471 broches. Un progrès industriel aussi rapide devait modifier complètement les bases économiques de l'exploitation des usines hydro-électriques du Brésil ; ainsi, le kw. à bas prix pour l'industrie est devenu le but primordial dans tous les grands centres urbains.



LA CONDUITE FORCÉE ISSUE DU LAC DE CUBATAO. VUE PRISE VERS L'EST.

La construction de grandes usines a été ainsi rendue nécessaire, car seules elles pouvaient répondre à ce dessein.

La Compagnie *Light and Power*, concessionnaire des services de traction et d'éclairage urbains dans la capitale du Brésil et dans la capitale de l'État de Saint-Paul, ayant compris la portée économique de cette expansion industrielle, est en train de terminer des travaux très importants, pour s'adapter à cette nouvelle face du problème industriel. Ses anciennes installations ont été renforcées par de nouvelles machines, et deux grandes usines ont été construites, dont l'une, celle de la Serra do Cubatão, est la plus grande de l'Amérique du Sud. Les usines de cette Compagnie forment deux systèmes indépendants, l'un pour la ville de Saint-Paul et l'autre pour celle de Rio. Bientôt, cependant, ces deux grands centres industriels seront reliés par une puissante ligne de transmission de plus de 400 km., ce qui permettra une utilisation plus rationnelle de l'énergie produite.

Dans le tableau suivant se trouvent indiquées les puissances des différentes usines de cette Compagnie :

	Kw. normal	CV maximum actuel
1° *Usines de la « Rio de Janeiro Tramway Light and Power Company, Limited » :*	—	—
Parahyba	83 000	116 000
Lages	50 000	85 000
2° *Usines de la « São Paulo Tramway Light and Power Company, Limited » :*		
Parahyba	20 000	28 000
Sorocaba	55 000	75 000
Rasgao	22 500	32 000
Serra do Cubatão	123 000	166 000
3° *Usines des compagnies filiales de la précédente :*		
T. S. P. T. L. et P. C. L. San José dos Campos	»	1 000
Cia Ituana Força e Luz	»	15 000
Cia Luz e Força de Jundiahy	»	1 400
Cia Luz e Força Norte de São Paulo	»	4 400
Cia Força e Luz Jacarehy	»	750
Empreza de Electricidade São Paulo-Rio	»	4 040
Cia Luz e Força de Guarantinguetá	»	1 125
Empreza Hydro-Electrica de Bocaina	»	1 100
Empreza de Electricidade de São Sebastião	»	65
TOTAL	»	530 880 CV

Dans ce tableau, l'usine du fleuve Parahyba et celle de la Serra do Cubatão ne figurent qu'avec leur puissance actuelle ; cependant elles seraient à même de fournir à l'avenir une puissance beaucoup plus considérable. Ces deux usines ont été construites en ces dernières

années ; ce sont des ouvrages hydrauliques très remarquables, dus à l'ingénieur Billings, directeur technique de la *Brasilian Traction Company*. L'usine de l'île du Parahyba utilise l'énergie d'une chute d'eau naturelle de ce fleuve. Les eaux ont été détournées du cours naturel de la rivière au moyen de huit grandes vannes *Stoneys* et trois grandes portes automatiques. Ces portes ont pour but d'éviter les inondations du barrage en amont. En effet, le débit du fleuve Parahyba, qui n'est que de 680 m³ par seconde, pendant les périodes de sécheresse, croît d'une façon extraordinaire au cours de la saison pluvieuse, où il atteint 7 924 m³ par seconde à l'endroit où le barrage a été construit ; il faut ajouter que cette variation est souvent très brusque. Il serait donc à peu près impossible d'empêcher l'inondation de la région en amont du barrage, si l'on n'avait adopté l'ingénieuse solution de ces portes spéciales. Ces portes mesurent 47 m. 75 de longueur chacune et pèsent 2 100 t. Ce système de portes est extrêmement sensible ; une petite variation de 10 mm. à peu près dans le niveau du fleuve est suffisante pour provoquer l'ouverture de l'écluse. Ce sont, dans leur genre, les plus grandes qui aient été construites jusqu'à présent. Les eaux, détournées de leur cours naturel, sont conduites vers un canal ouvert dans une dépression du terrain, qui doit être l'ancien lit du Parahyba. A l'entrée du canal sont disposées les vannes qui règlent le débit de l'usine. Ce canal de 2 400 m. de longueur a une déclivité minime, de sorte qu'il atteint l'usine placée à son extrémité, ayant descendu de 30 m. à peine. L'usine a été prévue pour une puissance maximum de 204 000 CV. Quoique tous les ouvrages hydrauliques, ainsi que la maçonnerie nécessaire à l'aménagement de l'usine, soient déjà terminés, on n'y a installé jusqu'à présent que trois unités de 40 000 CV chacune, amplement suffisantes pour les besoins actuels. Chaque unité est constituée par une turbine de réaction, directement accouplée à une génératrice d'axe vertical.

L'autre grande usine récemment construite appartient à la même Compagnie. C'est l'usine de la Serra do Cubatão (pl. XVI-XVIII). Elle offre un double intérêt : non seulement elle est la plus grande usine hydro-électrique de l'Amérique du Sud, mais elle nous fournit aussi un exemple des conditions extrêmement favorables d'une grande région du Brésil en fait de construction de chutes d'eau artificielles. L'examen de la carte de l'État de Saint-Paul nous montre que plusieurs de ses grands cours d'eau, qui coulent vers l'intérieur du pays, pour se jeter dans le bassin du Parana, ont leurs sources près du littoral. On comprend donc qu'il serait relativement facile de détourner ces cours d'eau vers la mer, pour les y précipiter d'une hauteur de plus de 700 m. Il suffirait, par exemple, d'arrêter à quelques kilomètres en aval de la ville de Saint-Paul le cours du Tiété, au moyen d'un simple



A. — BARRAGE EN TERRE, DU RIO GRANDE, SUR LE PLATEAU, PRÈS DE SAINT-PAUL.



B. — AUTRE VUE DU MÊME BARRAGE.

barrage de 25 m. de hauteur, pour former un très grand lac au niveau du sommet de la Serra do Mar. On réaliserait de la sorte, aisément, l'une des plus grandes chutes d'eau du monde. Cette solution, extrêmement simple et qui n'exigerait pas des travaux trop considérables, ne pourrait cependant être adoptée pour des raisons d'ordre général. Sa réalisation aurait comme conséquence immédiate l'inondation d'une grande partie de la ville de Saint-Paul. Les ingénieurs chargés du projet de l'usine de la Serra do Cubatão ont tourné l'obstacle au moyen de la construction de plusieurs barrages, à des niveaux différents, de façon à laisser libre la région où se trouve la ville. Pour éviter cette inondation indésirable, il a fallu donner au barrage de la rivière Grande une hauteur inférieure à celle qui serait nécessaire pour atteindre le sommet de la Serra do Mar. Et on a dû installer un système intermédiaire de pompes hydrauliques pour établir la communication entre les deux réservoirs à différents niveaux. La dépense d'énergie employée dans ce but devra être largement compensée par la grande différence de niveau du côté de la mer. Le Rio Grande est arrêté par un grand barrage en terre, garni d'un mur en béton, qui atteint la roche vive, ce qui le rend complètement étanche (pl. XVIII). Les adducteurs de l'usine ont 1 500 m. de longueur, et la pression hydrostatique à l'usine est de 720 m. Chaque mètre cube d'eau fourni aux turbines avec cette pression peut donc donner 7 200 CV. L'accumulation obtenue par les réservoirs permet un débit constant supérieur à 100 m. par seconde, ou une puissance de 750 000 CV pour cette usine. On n'y a installé jusqu'à présent que trois turbines tangentielles d'un seul jet.

Le fonctionnement de ces machines a donné lieu à l'observation d'un fait assez rare, que, d'ailleurs, il ne serait possible de constater que dans des usines hydrauliques à très forte pression. Il s'agit de l'usure extrêmement rapide des aiguilles des turbines, dont la raison est encore mal connue. Dans notre cas, on ne peut pas l'attribuer à l'abrasion par certains corps en suspension dans l'eau, qui est parfaitement limpide, à cause de la décantation complète opérée dans les réservoirs. Ce phénomène a été l'objet d'études minutieuses de la part de plusieurs spécialistes. L'usure des bouts des aiguilles doit être surtout attribuée, d'après l'opinion courante, à l'action mécanique. La formation des tourbillons près de la surface du métal et l'explosion des bulles de vapeur microscopiques produites par le mouvement tourbillonnaire en seraient la cause. Certains spécialistes pourtant nient cette explication et attribuent la corrosion à des phénomènes électro-chimiques. On avait pensé d'abord que la décomposition de la matière organique pourrait rendre l'eau assez acide pour justifier l'attaque profonde du métal. On a cependant constaté que, dans le cas dont il s'agit, le pH de

l'eau a une valeur de 6,4, ce qui veut dire que cette eau est pratiquement neutre. D'ailleurs l'usure ne se fait que dans une région déterminée de l'aiguille de l'injecteur. Il me semble que l'explication électro-chimique doit être acceptée et que l'action mécanique ne joue qu'un rôle complémentaire. Cette théorie semble avoir été confirmée par le fait que les aiguilles fabriquées avec des alliages métalliques, qui ont une micro-structure d'une seule phase, résistent mieux à l'usure que celles qui présentent plusieurs phases.

D'autres usines sont actuellement en construction au Brésil. Beaucoup plus petites que les deux précédentes, elles sont pourtant assez grandes pour pouvoir fournir de l'énergie à un prix avantageux : on peut citer celle qu'on est en train d'achever, près de la ville de Curitiba, capitale de l'État de Paraná, nommée Chaminé. Elle représente, sur une échelle plus petite, la même ingénieuse utilisation des conditions topographiques de la région brésilienne située sur le plateau central, près de la mer.

E. L. da Fonseca Costa.

NOTES ET COMPTES RENDUS

PIONNIERS ET FRONTS DE COLONISATION

Il existe à la surface de la Terre des régions que l'occupation sédentaire des hommes n'a pas encore conquises, régions de lisière, zones-frontière où ils avancent en tâtonnant, luttant pied à pied contre les rigueurs d'un climat trop chaud, trop froid ou surtout trop sec, terres d'essais et d'expériences, où ils tentent leur chance, où souvent après de dures épreuves ils parviennent à fonder un foyer. Ce sont les conditions de ce combat opiniâtre, ce sont les territoires où progressent lentement les pionniers de l'humanité que nous décrit Mr Isaiah Bowman, dans un livre plein d'ingénieuses observations et copieusement illustré [1].

I

On peut essayer de tracer sur une carte du monde ce front de colonisation le long duquel les pionniers s'élancent à la conquête de terres nouvelles. Il s'étend sur plus de 25 000 milles, sur une immense frontière dont les diverses sections représentent dans les deux hémisphères autant de terrains d'opérations. Chaque continent nous offre plusieurs de ces zones de pionniers. Dans l'Amérique du Nord, c'est le bord septentrional des Prairies du Canada, le bord occidental de celles des États-Unis ; dans l'Amérique du Sud, c'est le pied oriental de la Cordillère des Andes, à la fois aux latitudes tempérées depuis la Patagonie jusqu'au Nord de l'Argentine et aux latitudes tropicales depuis la Bolivie jusqu'au Venezuela ; ce sont aussi les plaines et les plateaux qui occupent l'intérieur du continent, depuis le Paraguay jusqu'au Ceara, à travers le massif brésilien. En Asie, le front s'étend dans la zone russe, le long du Transsibérien depuis l'Oural jusqu'à l'Amour, d'où il s'avance progressivement vers le Nord jusqu'aux limites de l'agriculture. Nous le retrouvons dans la Mongolie intérieure et la Mantchourie septentrionale où des millions de colons chinois s'avancent dans la steppe. En Australie, à la lisière orientale du désert intérieur, les pionniers voient devant eux toute une large zone à peine occupée, qui attend la colonisation. En Afrique australe, sur la périphérie du continent et particulièrement dans les régions tropicales se présente un autre front de combat où les Blancs cherchent à s'établir, à la faveur de l'altitude, parmi les populations noires. Dans cette revision des théâtres d'opération des pionniers, nous ne voyons qu'une grave lacune : l'Afrique du Nord française [2].

1. American Geographical Society, *Special Publication* nº 13, edited by G. M. Wrigley : *The Pioneer Fringe*, by Isaiah Bowman, American Geographical Society, New York, 1931, in-8º, ix + 361 p., 249 figures. Ce premier volume, œuvre de Mr I. Bowman, est complété par un autre volume, écrit en collaboration par 26 auteurs et formant une série fort intéressante de monographies relatives au Canada, l'Alaska, le Gran Chaco, la Patagonie, l'Afrique du Sud, l'Afrique du Nord, la Russie, la Mongolie, la Mantchourie, l'Australie et la Nouvelle-Zélande (*Pioneer Settlement*, Coöperative Studies by twenty-six authors, American Geographical Society, New York, 1932, in-8, vi + 473 p., nombreuses cartes).

2. On trouvera une mine de renseignements sur ces questions de colonisation

Toutes ces zones de combat ont un trait commun : elles imposent la nécessité d'une lutte contre les rigueurs de la nature, de longues épreuves pour réaliser l'adaptation au milieu, la recherche de moyens propres à garantir l'emprise du colon sur sa conquête. Les régions tropicales posent le grave problème du peuplement blanc, qui n'a guère dépassé le stade du laboratoire ; l'homme blanc ne peut y supporter l'obligation du travail manuel, ni accepter le bas niveau de vie du simple pionnier. Dans les régions froides, il faut résoudre le problème de l'acclimatation des plantes cultivées et de la création de variétés susceptibles de résister aux gelées ou d'accomplir en peu de temps leur cycle de végétation. Au Canada, par exemple, la pointe extrême de la colonisation se trouve dans la vallée de la Peace River, au Nord du 55e degré de latitude ; en 1911, on dénombrait là moins de 2 000 personnes, en 1931, plus de 60 000 ; ce *rush* a porté les colons à 50 et 60 milles du terminus du chemin de fer ; on cultive des variétés nouvelles de blé de printemps à côté de l'avoine et de l'orge ; on pratique concurremment la culture et l'élevage, de sorte que, si une récolte de céréales n'arrive pas à mûrir ses grains, on la fait manger par le bétail ; et même, pour parer aux mauvaises années, le fermier sait chasser les animaux à fourrures, élever des abeilles et abattre dans la forêt les arbres dont il vend le bois.

Mais ce sont les régions arides qui constituent actuellement le principal domaine du pionnier. Dans les hautes plaines des États-Unis, le long du pied oriental des Montagnes Rocheuses, les récoltes de grains, toujours incertaines, dépendent de chutes de pluie toujours variables, à tel point que, par exemple dans le Jordan County (Montana), les récoltes de blé ont complètement manqué en 1931. Nulle part les variations des chutes de pluie ne sont plus fortes qu'en Australie. Au début du XXe siècle, ce continent tout entier souffrit d'une terrible sécheresse qui, en 1902, fit périr 15 millions de moutons et 1 500 000 bêtes à cornes ; dans la Nouvelle-Galles-du-Sud, d'un troupeau de 60 millions de moutons il ne resta plus que 15 millions ; la production du blé tomba au tiers du chiffre normal. Aussi existe-t-il en Australie d'immenses territoires, presque la moitié du continent, où les conditions de vie se présentent avec un caractère de marge, de lisière. En 1926, l'Australie du Sud connut encore une dure sécheresse : on dut établir des tarifs spéciaux de chemin de fer pour permettre aux colons d'évacuer leurs troupeaux vers des régions moins éprouvées et plus riches en pâturages. De jour en jour on constate que la science peut rendre, dans les pays arides, de grands services aux pionniers. Le *dry-farming* y a révélé sa puissance de mise en valeur : il a été le grand facteur de l'occupation permanente dans la région aride des Hautes Plaines, qui s'étend sur une partie du Texas, du Kansas, du Colorado et du Nebraska ; tant que le blé s'est bien vendu, le pionnier put payer sa terre avec trois bonnes récoltes.

Un peu partout on commence à percevoir tout le profit que l'agriculture du pionnier peut tirer d'observations météorologiques étendues sur d'assez

française dans le bel ouvrage publié par le COMITÉ DE L'AFRIQUE FRANÇAISE, à l'occasion du Centenaire de l'Algérie : *Congrès de la Colonisation rurale*, Alger, 26-29 mai 1930, Ancienne Imprimerie Victor Heintz : 1re partie, *Comptes rendus des séances du Congrès*, in-8°, 214 p. ; 2e partie, *Les Problèmes économiques et sociaux posés par la colonisation*, 577 p. ; 3e partie, *Monographies algériennes*, 616 p. ; 4e partie, *La colonisation rurale dans les principaux pays de peuplement*, 755 p.

longues périodes d'années ; elles permettent de prédire une probabilité de temps à certaines saisons de l'année, de définir les différents types de sécheresse et de construire des cartes de la variabilité de la pluviosité. D'observations faites, de 1893 à 1926, près du centre du Western District de Victoria (Australie), on a pu, par de remarquables déductions, calculer que, pour cette région, le moment critique de la pluviosité se place en janvier et février, huit mois avant la tonte des moutons ; que le nombre des moutons qu'un acre de pâturage peut nourrir est égal à 4 p. 100 du nombre de pouces de pluie annuelle et que, par exemple, 25 pouces de pluie permettent un mouton par acre ; 15 pouces, 3 moutons pour 5 acres ; 12 pouces et demi, 1 mouton pour 3 acres. De même, on observe que, si l'on connaît les chances de pluie pendant la période critique qui précède la floraison du blé, on peut prévoir les conditions économiques de l'année qui suit : on considère les pluies de printemps du district septentrional de Victoria Barkley comme l'indicateur de ce que sera l'année.

Malheureusement, même avec le secours de la science, le progrès des pionniers ne s'effectue, pas plus aujourd'hui que jadis, selon un rythme régulier ; dans certaines régions, le front de marche s'est arrêté avant d'atteindre les limites possibles de l'occupation ; ailleurs, les ayant dépassées, il se trouve exposé à de grands risques. Mr Is. Bowman donne, comme exemple d'un échec de la colonisation, une région de l'Orégon, située entre Bend et le High Desert, où l'arrivée du chemin de fer en 1911 et le développement du dry farming avait amené la fondation de 70 fermes ; de ces fermes il n'en restait plus que 19 au mois d'août 1930. L'expérience montra que, sous ce climat trop sec, l'agriculture souffre du manque d'eau. Peu à peu le pays retourne à l'état d'une steppe à *sage-brush* ; il ne peut attendre de ressources que de l'élevage et, sur les rares points favorables, que de l'irrigation. Mais même l'exploitation du bétail ne se montre pas de tout repos ; car l'hiver de 1921 fut désastreux pour les troupeaux ; et pendant celui de 1925, dans la région de Sisters, 13 p. 100 des bêtes à cornes ont péri. Ailleurs, dans le Montana, où la hausse du prix du blé pendant la Guerre avait provoqué un accroissement étonnant des champs de blé, les sécheresses ont imposé de terribles épreuves aux colons : du 1er décembre 1929 au 1er juin 1930, 292 familles du Valley County ont dû être secourues par la Croix Rouge, et, dans le comté de Garfield, 750 à 1 000 familles, soit les quatre cinquièmes de la population totale, ont demandé de l'aide pour l'hiver 1931-1932. A l'autre extrémité du monde, sur les lisières de la Mongolie intérieure, dans l'Ordos, les sables ont recouvert des champs et des villages : preuve d'une ancienne avance de la colonisation chinoise sur ce front menacé, suivie d'un recul.

II

De nos jours, les postes avancés de l'agriculture sur le front de la colonisation disposent de bases économiques qui leur manquaient autrefois : ce sont les voies de communication et les moyens de transport modernes, grâce auxquels ils peuvent, même éloignés sur les marges de l'humanité, se rattacher au marché général. Dans les débuts de la colonisation de l'Argentine, le tiers du prix du blé convoyé de La Esperanza jusqu'au Parana était absorbé

par les frais de transport. Il y a cent ans, le coton brut de l'intérieur du Brésil s'acheminait jusqu'à Rio de Janeiro, à dos de mulet, en trois ou quatre mois. Il y a quatre-vingts ans, les négociants de Arryas (Goyaz) allaient acheter leurs marchandises à Rio tous les deux ou trois ans, le voyage exigeant de six à neuf mois. De nos jours, la voie ferrée devient l'outil nécessaire du pionnier. Le terminus d'un chemin de fer sur le front de la colonisation est le foyer d'une fièvre extraordinaire, un lieu d'intense spéculation. Le prix des terres y monte. Ceux qui en possèdent les vendent aux nouveaux-venus à gros bénéfices ; avec le capital ainsi gagné, ils repartent souvent pour reprendre sur le front une place plus large. Il s'agit aussi pour eux de savoir si le rail sera prolongé ou non, s'il passera ici ou là, donnant une plus-value à telle ou telle propriété. Un exemple typique des transformations dues à une voie ferrée nous est fourni par le *Kansas City Southern*, ligne d'un millier de milles, qui joint Kansas City à Port Arthur (Texas) sur le golfe du Mexique. On a comparé cinq comtés desservis par ce chemin de fer à cinq comtés qui en sont éloignés : entre 1900 et 1920, les premiers ont vu leur population s'accroître de 65 p. 100 ; les cinq autres l'ont vue diminuer de 5 p. 100.

Dans la Rhodésie du Sud, le gouvernement classe les terres en se basant sur leur distance du chemin de fer. Tout ce qui se trouve à moins de 25 milles du rail s'appelle *farm land*, et se distingue nettement du *ranch land* qui s'étend à 25-50 milles de la ligne. Dans l'Australie de l'Ouest, on évalue à 12 milles la distance au delà de laquelle la culture du blé n'est plus rémunératrice ; s'il s'agit de la laine, la limite peut aller jusqu'à 200 milles. En Sibérie, on a fondé des colonies à plus de 100 milles de la voie ferrée, mais il est vrai qu'en hiver la couche de neige rend faciles les communications. En Argentine, au delà de 15 milles, la culture des grains ne rapporte plus. On peut donc dire qu'aujourd'hui le chemin de fer prépare la route au pionnier et qu'il constitue la base de la marche en avant.

Il est démontré que, loin des routes et des chemins de fer, le colon blanc ne peut guère maintenant réussir. Dans le Matto Grosso (Brésil), où s'étendent de grandes surfaces herbeuses aptes à l'élevage extensif des bovins, le manque de voies de communication ne permet même pas d'utiliser ces aptitudes pastorales ; isolé et perdu, ce pays demeure une zone d'insécurité où se réfugient *outlaws* et bandits. Dans toutes ces contrées écartées, l'occupation ne peut devenir permanente que si elles se spécialisent dans une production de grande valeur ou que si l'approche, même lointaine, d'une voie ferrée la met à portée d'un peuplement permanent. Ainsi sur le versant oriental de la Cordillère des Andes, depuis l'Argentine jusqu'au Venezuela s'allonge un front de colonisation extrêmement aventuré. On y voit dans la Bolivie orientale, autour de Santa Cruz, une zone de fermes et de *ranches*, incroyablement isolés, obligés de se suffire à eux-mêmes, économiquement indépendants, sauf pour la vente de certains produits comme le tabac, le sucre, le riz, le bétail, qui peuvent atteindre un marché ; même autour des villes, il n'y a que des pistes suivies par de lourds chariots à deux roues que traînent des bœufs ; partout ailleurs, la circulation sans routes et sans ponts, difficile en toute saison, doit s'arrêter pendant les pluies. De même, le long des Andes de Patagonie, d'immenses *ranches* se sont formés, sur cette lisière du monde habité, pour exploiter des troupeaux de moutons.

III

On peut se demander pourquoi, alors que les pays déjà occupés contiennent encore de grandes étendues de terres incultes qu'on pourrait mettre en valeur, tant d'hommes les quittent pour s'avancer vers le front de colonisation où tant d'épreuves les attendent. Fonder un foyer sur des terres neuves, ce n'est pas pour le pionnier une opération gratuite. Dans le Nord-Ouest canadien, il faut 20, 40 ou 60 dollars pour acheter une acre de terre ; le *Canadian Pacific Railway* exige d'un futur colon qu'il possède un capital de 25 000 dollars. Or, avec ces sommes, il pourrait acquérir dans le Middle West et en Nouvelle-Angleterre d'excellentes terres voisines d'une école et d'une église. Pourquoi donc se décide-t-il à partir avec sa famille jusqu'aux extrémités lointaines du continent ?

C'est un complexe de facteurs économiques et psychologiques qui met en mouvement le pionnier : le désir d'avoir plus de terre à meilleur marché ; la certitude de n'avoir ni de lourds impôts, ni de gros loyers à payer, ni d'autres charges sociales à supporter ; la possibilité de fonder une unité économique capable de le faire vivre avec sa famille et d'assurer l'avenir de ses enfants, avantages qu'il n'aurait pas s'il vivait dans une communauté de l'arrière en concurrence avec tant d'autres ; ajoutons à cela le sentiment de l'indépendance, le goût de l'aventure et de l'inconnu, l'acceptation virile d'un dur labeur et d'une lutte opiniâtre. Et, de fait, certaines colonies semblent défier la nature. Il est probable que le plus isolé des établissements blancs de l'Afrique du Sud est Ghanzi, à l'Est de Gobabis, terminus du chemin de fer de l'Afrique du Sud-Ouest. Les premiers colons, d'origine britannique et hollandaise, encouragés par Cecil Rhodes, y partirent en 1894, mais ils n'y arrivèrent, au prix d'aventures dramatiques, qu'en 1898. Sur les 60 familles du début, 25 seulement ont pris racine dans cette solitude ; elles se composent d'une centaine d'individus, qui n'avaient pas vu d'automobile avant 1929 et qui ne connaissent encore ni le télégraphe, ni le téléphone.

On a souvent annoncé la fin du pionnier. En réalité, c'est par millions que se chiffre l'armée des pionniers qui, au Canada, en Rhodésie, en Australie, en Amérique du Sud, en Mantchourie, s'avancent vers la frontière des terres colonisables. Leur avance pourrait même se faire plus large et plus profonde dans certaines régions s'ils y disposaient des ressources techniques de la civilisation européenne. Avec les faibles moyens de leur culture à la houe, les Chinois ne sauraient occuper les régions semi-arides avec la même rapidité que les Américains s'emparent des terres vierges de leur Ouest grâce à la puissance de leurs machines. On estime que, si la Chine mettait en valeur ces régions, elle ajouterait plus de 500 millions d'acres à ce qu'elle possède déjà et procurerait un foyer aux multitudes d'hommes qui s'entassent dans ses provinces surpeuplées.

Certes, tous les groupes de pionniers, qui accomplissent actuellement l'occupation sédentaire des lisières de l'humanité, ne forment pas des masses vivantes aussi nombreuses que les Chinois qui envahissent la Mantchourie. Mais on aurait tort de mesurer leur action au tonnage des produits qu'ils récoltent et à la densité des populations qu'ils rassemblent, car souvent ils ne

représentent que les petites avant-gardes de l'humanité sédentaire. Ces marges du désert, de la steppe ou de la forêt, où s'établissent les colons, sont à la fois une conquête et une école pour les sociétés qui cherchent à les annexer. D'abord, à mesure que s'avance le front de la colonisation, il en résulte pour l'arrière-pays lui-même un progrès et un enrichissement de tous les métiers qui travaillent à équiper et à soutenir les pionniers, c'est-à-dire une élévation du niveau de vie. Ensuite, cette poussée d'hommes ne doit pas évoquer seulement l'idée d'une aventure agricole ; elle suscite une série d'expériences nouvelles, elle engendre des formes nouvelles de civilisation ; elle représente « une manière nouvelle de créer des nations ». Pour une nation, posséder un front de colonisation, c'est une fortune exceptionnelle qui implique le goût et la recherche du nouveau, la volonté de ne pas s'en tenir à l'héritage du passé, la manifestation d'une puissante vitalité.

A. Demangeon.

LA DÉMOCARTOGRAPHIE DE LA FRANCE[1]

Démocartographie est le nom que donne Mr Charles Du Bus à la représentation des phénomènes humains par des cartes et des graphiques. Ces procédés, de plus en plus employés aujourd'hui, ne datent que du XIXe siècle. Ils nécessitaient en effet des statistiques précises, et nous pouvons ajouter des cartes exactes. M^r^ Du Bus passe en revue les premiers essais tentés en France pour ces représentations. Ils permettent de se rendre compte de la connaissance vraiment par trop insuffisante qu'on avait alors de la géographie de notre pays. En 1833, l'avocat Guerry, dans son *Essai de la statistique morale de la France*, figurant, par départements, sur des cartes spéciales, les crimes contre les personnes ou la propriété, l'instruction des conscrits, la proportion des enfants naturels, divisait la France en cinq régions : le Centre et quatre groupes de dix-sept départements chacun, orientés vers les points cardinaux. En 1836, A. d'Angeville publiait un *Essai sur la statistique de la population française, considérée sous ses rapports physiques et moraux*, et adoptait une division en deux parties, le Nord et le Midi, ce qui était évidemment plus exact. Il est vrai que sa limite allait de Saint-Malo à Genève, si bien que la Bretagne était dans le Midi, et la Bresse dans le Nord. Il faudra attendre, pour que disparaissent ces étranges divisions, que soit achevée, en 1870, la carte de France à 1 : 80 000. Dès lors l'image de la France apparaîtra de plus en plus exacte et, de plus en plus, les représentations cartographiques correspondront à des réalités. On peut dire que c'est surtout la grande carte de la densité de la France à 1 : 1 600 000 publiée en 1888 par Victor Turquan, d'après le recensement de 1886, qui a vraiment popularisé le mode de représentation si expressif, par teintes différentes, plus ou moins foncées.

Des cartes statistiques, mais n'intéressant pas les phénomènes humains, avaient d'ailleurs déjà paru. En 1878, le Ministère de l'Agriculture avait

1. Charles Du Bus, *Démocartographie de la France*, I, *Des origines à nos jours*, Paris, Félix Alcan, 1931, in-8°, XIV + 205 p. — Prix : 50 fr.

publié un *Atlas forestier de la France*, puis, en 1887, un *Album de Statistique agricole*, résultats généraux de l'enquête décennale de 1882. Il faut signaler aussi que, de 1870 à 1874, le Dr Bertillon avait fait paraître, sous le titre : *La démographie figurée de la France*, un atlas de la mortalité.

Au moment même où paraissait la carte de Turquan, alors directeur de la Statistique générale, à la veille de l'Exposition internationale de 1889, l'utilité de cartes statistiques apparaissait de plus en plus évidente. Une Commission avait été nommée par le Ministre du Commerce Édouard Lockroy, pour étudier les moyens de figurer sur des cartes les résultats des recensements. En faisaient partie, avec Turquan, les hommes les plus qualifiés : E. Anthoine, chef du Service de la Carte de France au ministère de l'Intérieur, Émile Cheysson, directeur des cartes de la Statistique graphique au ministère des Travaux publics, le géographe Émile Levasseur, Toussaint Loua, prédécesseur de Turquan au Service de la Statistique générale. En 1889, conformément aux décisions prises par cette Commission, le Ministère du Commerce, de l'Industrie et des Colonies faisait paraître : *Statistique générale de la France*, *Album de statistique graphique*, contenant 88 cartes et 15 diagrammes, figurant les principaux faits de l'activité économique, en réalité, petit in-quarto oblong, sans luxe, ne répondant que très modestement à ce que le titre laisserait attendre. Un second album analogue a paru en 1907. Mais ces publications générales n'ont pas continué. Ce sont évidemment des publications coûteuses, d'exécution difficile. Il faut dire d'ailleurs que des figurés graphiques existent dans plusieurs des publications récentes du Service de la Statistique. Mais tout autre chose est un véritable Atlas de la France, comprenant de nombreuses cartes statistiques, dont la préparation est commencée.

Depuis, des cartes spéciales de tout ordre se sont multipliées. Mr Du Bus passe successivement en revue : Population par âge et par sexe, urbaine et rurale ; — Riches et pauvres ; — Répartition des habitations groupées et dispersées ; — Répartition des cultes ; — Instruction ; — Criminalité ; — Évolution du peuplement, Natalité, Mortalité, célibat et mariages, veuvage et divorces ; — Maladies, Infirmités, Migrations et nationalités, Français à l'étranger, Étrangers en France, etc. Viennent ensuite les cartes régionales, par départements, arrondissements, les plans de villes, et enfin les procédés de représentation, sur lesquels toute une étude serait à faire. On sera étonné de constater que, dès 1830, un Français, Frère de Montizon, dressant une « Carte philosophique » figurant la population par départements, représentait par un point chaque groupe de 10 000 hab.

Cette partie générale n'est qu'une Introduction à un *Répertoire méthodique et descriptif des principales cartes démographiques concernant la France* (des origines à 1930), qui ne compte pas moins de 1 370 numéros. A la vérité, l'auteur aurait pu laisser de côté bien des cartes qui ne peuvent prétendre à aucune originalité, comme celles qu'on trouve dans les manuels. Mais il y a là une mine de renseignements qui pourront être utilisés dans les études sur la France, et que Mr Du Bus, par ses fonctions à la Section des Cartes de la Bibliothèque Nationale, était particulièrement qualifié pour réunir.

L. Gallois.

LA POPULATION DE LA FRANCE EN 1931

Les résultats du dénombrement de la population française du 8 mars 1931, publiés au *Journal officiel* du 27 décembre dernier, mériteraient une étude approfondie. Nous nous bornerons, dans cette courte note, à quelques aperçus d'ensemble.

La population totale de la France est évaluée à 41 834 923 individus, dont 38 944 000 Français et 2 890 923 étrangers[1].

Le recensement de 1926 avait donné 40 743 897 hab.

L'augmentation n'est donc que de 1 091 026 hab. ; elle est due, jusqu'à concurrence de 385 876 unités, à l'augmentation du nombre des étrangers.

La population a augmenté dans 46 départements et diminué dans 44. Les départements qui se sont le plus accrus depuis 1926 sont : le département de Seine-et-Oise, 20 p. 100, celui des Bouches-du-Rhône, 18 ; puis viennent les Alpes-Maritimes, 13 ; la Moselle, 9 ; le Var, 8 ; la Meurthe-et-Moselle, 6 ; la Seine et la Seine-et-Marne, 6 ; le Haut-Rhin et le Rhône, 5 ; l'Isère, 4.

Si l'on cherche, à l'aide des chiffres de 1931 et de 1921, à préciser l'évolution démographique dans la décade qui a suivi la Guerre, on peut faire quelques constatations intéressantes. Le carton (fig. 1) représente les départements en augmentation, avec la valeur relative de cette dernière.

On distingue trois groupes importants :

a) Le premier s'étend, presque sans discontinuité, sur les régions du Nord, du Nord-Est et sur la partie septentrionale du Bassin Parisien. L'augmentation est générale ; mais il y a trois noyaux de plus fort accroissement : la région du Nord (Pas-de-Calais, 21 p. 100 ; Nord, 13) ; la région du Nord-Est (Moselle, 17 ; Meurthe-et-Moselle, 17 ; Haut-Rhin, 10 ; Bas-Rhin, 5). Ce sont des régions industrielles et de grande activité économique. Autour de Paris, l'extension de la banlieue se marque dans l'accroissement énorme du département de Seine-et-Oise, qui vient largement en tête des départements français, avec 48 p. 100 d'augmentation, dans celui de la Seine-et-Marne, 16 ; proportions supérieures à celles de la Seine, 12.

Il est intéressant de noter l'accroissement sensible de l'Aisne, 15 p. 100, de la Marne, 12, de l'Ardenne même, 5, et de la Meuse, 4, dû sans doute à la rentrée des habitants chassés par la Guerre et à l'activité développée par la reconstitution de ces régions dévastées.

b) Le groupement de l'Est englobe : le Territoire de Belfort (5 p. 100), le Doubs (7), et s'étale sur une bande allant des Alpes du Nord, par Lyon, jusqu'à la Loire. Ici l'Isère vient en tête avec 11 p. 100, puis le Rhône, près de 10 (9,3), la Haute-Savoie, 7. La Savoie et la Loire ne donnent que 4.

c) Par la Drôme (1 p. 100) ce groupement se raccorde avec une troisième zone, les plaines du Bas-Rhône et le littoral méditerranéen, où l'accroissement tend à prendre des valeurs plus sensibles, se rapprochant de celles du Nord et du Nord-Est.

1. Il conviendrait toutefois d'y ajouter 93 928 unités, représentant les soldats et marins se trouvant, à cette date, hors du territoire français, ce qui élèverait le total à 41 millions 928 851 hab.

Pour la question des étrangers et leur répartition, voir A. DEMANGEON, *Les étrangers en France* (*Annales de Géographie*, 15 juillet 1932, p. 408).

On y distingue d'abord une partie centrale : Bouches-du-Rhône, 30 p. 100, dont l'accroissement est dû à Marseille (voir plus loin), Vaucluse, 10. Les départements provençaux viennent ensuite : Var, 16 ; Alpes-Maritimes, 10. Le Languedoc, au contraire, n'a pas eu la même vigueur : Gard, 2 ; Hérault, 5 ; Aude, 3 ; mais les Pyrénées-Orientales relèvent le taux à 10 (9,7).

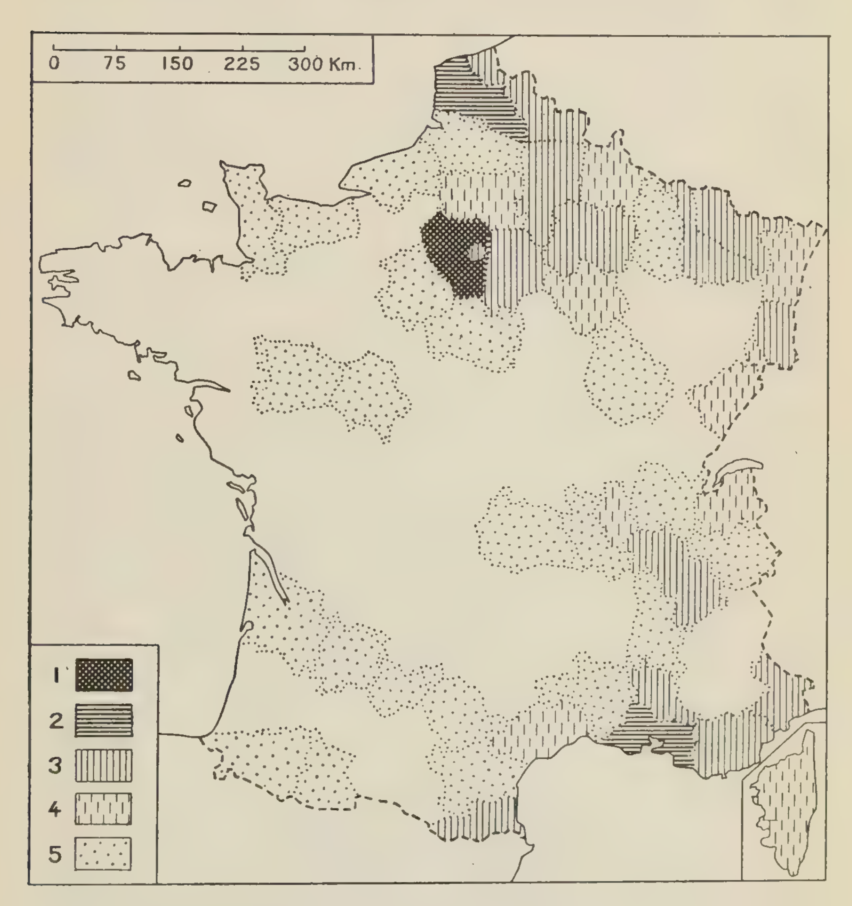


Fig. 1. — Augmentation de la population en France entre les années 1921 et 1931. — Échelle, 1 : 9 500 000.

Pourcentage d'augmentation : 1, plus de 40 p. 100 ; 2, de 20 à 40 p. 100 ; 3, de 10 à 20 p. 100 ; 4, de 5 à 10 p. 100 ; 5, de 1 à 5 p. 100.

Il est intéressant d'enregistrer l'accroissement des Basses-Pyrénées (4 p. 100) et de la zone suivant le cours de la Garonne : Tarn, 2 ; Tarn-et-Garonne, 3 ; Lot-et-Garonne, 3 ; Gironde, 4[1].

1. La plus grande partie de l'augmentation se répartit surtout sur la première période 1921-1926.

La diminution porte donc sur les départements du Centre (Massif Central et bassin de la Loire) et de l'Ouest.

Voici quelques renseignements statistiques utiles.

Les départements dont la population dépasse 1 million sont au nombre de six : Seine, 4 933 855 ; Nord, 2 029 449 ; Seine-et-Oise, 1 365 616 ; Pas-de-Calais, 1 205 191 ; Bouches-du-Rhône, 1 101 672 ; Rhône, 1 046 028.

La France compte 399 villes de plus de 10 000 hab. ; 47, dont 12 dans la banlieue parisienne, avec une population de 30 000 à 50 000 hab. ; 39, dont 15 dans la banlieue parisienne, de 50 000 à 100 000 ; 17 villes enfin, dont 7 sont des ports maritimes, ont plus de 100 000 hab. : Paris, 2 891 020 ; Marseille, 800 881 ; Lyon, 579 763 ; Bordeaux, 262 990 ; Nice, 219 549 ; Nantes, 187 343 ; Strasbourg, 181 465 ; le Havre, 165 076 ; Toulon, 133 263 ; Rouen, 122 957 ; Nancy, 120 578 ; Roubaix, 117 191 ; Reims, 112 820 ; Clermont-Ferrand, 103 143.

Les villes qui ont subi le plus fort accroissement depuis 1926 sont : Marseille, qui est passée de 652 191 à 800 881 ; Nice, de 184 441 à 219 549 ; Toulouse, de 180 771 à 194 564 ; Toulon, de 115 120 à 133 263. Paris n'a augmenté que de 19 591 hab., mais dans sa banlieue on constate des accroissements de 10 000 à 20 000 hab. en cinq ans.

Les plus fortes agglomérations régionales de population sont : la région parisienne (Seine, Seine-et-Oise, Seine-et-Marne) : 6 405 573 hab., dont 77 p. 100 pour le département de la Seine ; la région du Nord (Nord et Pas-de-Calais), 3 234 640 hab., dont 12 p. 100 pour Lille, Roubaix, Tourcoing. La région de l'Est (départements lorrains et alsaciens), 2 968 391 hab., dont 13 p. 100 fournis par les grandes villes[1] ; la Normandie, un peu plus de 2 000 000 hab. (12 p. 100 seulement au Havre et à Rouen) ; la région lyonnaise, stéphanoise et dauphinoise : 2 294 867, dont 37 p. 100 dans les trois villes de Lyon, Saint-Étienne, Grenoble ; la Provence (Bouches-du-Rhône, Var, Alpes-Maritimes), 1 972 152 hab., dont 50 p. 100 répartis dans les grands centres urbains (Marseille concentre 72 p. 100 de la population des Bouches-du-Rhône).

A. Cholley.

LES PAYS DE LA MOYENNE GARONNE (AGENAIS, BAS-QUERCY)[2]

La thèse de Mr Pierre Deffontaines entre dans un type de travail familier à l'école française de géographie : c'est une étude régionale qui embrasse tout ce qui vit et a vécu, tout ce qui travaille et a travaillé à l'intérieur du territoire choisi comme cadre. Elle se distingue cependant de la plupart des autres en ce qu'elle ne fait porter ses recherches personnelles que sur les faits de peuplement et les faits économiques, à l'exclusion des faits physiques. L'auteur ne néglige nullement le sol ni le climat ; mais il

1. Il s'agit uniquement ici des villes de 100 000 hab. et plus.

2. D'après Pierre Deffontaines, *Les Hommes et leurs travaux dans les pays de la moyenne Garonne (Agenais, Bas-Quercy)*, Thèse présentée pour le Doctorat à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris, Lille, S. I. L. I. C., 1932, in-8°, xxxiii + 462 p., 63 photographies hors texte (un album au début du volume), 32 cartes, dessins et plans. — Prix : 75 fr. En dépôt chez Hatier, 8, rue d'Assas.

leur fait simplement appel pour expliquer les faits humains. On pourrait craindre que cette étude réduite à un très petit territoire et limitée aux seuls phénomènes de géographie humaine ne fournît qu'un cadre mesquin et un tout petit horizon. On est vite rassuré. Mr P. Deffontaines a sa manière assez personnelle de traiter la géographie humaine ; il sait observer, et sa curiosité le porte à tout regarder et à tout analyser ; il sait aussi construire des synthèses heureuses, établir des comparaisons suggestives et même s'élever à des conclusions de portée générale.

Cette étude régionale de géographie humaine propose, dès l'abord, deux questions de méthode, sur lesquelles tout le monde ne partagera pas l'opinion de Mr Deffontaines : en premier lieu, la limitation même de l'étude régionale ; en second lieu, l'utilisation de la recherche historique.

Faute de limites naturelles précises, Mr Deffontaines cherche les raisons de se limiter. Il le fait fort ingénieusement en opposant le pays de la moyenne Garonne aux pays qui l'entourent. Pays d'extrême polyculture, où tout se morcelle en petits champs, en petites vignes et en petits bois, il s'oppose de tous côtés, soit à des pays de grands bois, soit à des pays de grands vignobles, soit à des pays de causses. En réalité, Mr Deffontaines aboutit à la création d'une expression nouvelle, la moyenne Garonne, assez vague, dont on pourra lui contester la réalité, car on ne voit pas bien comment elle se distingue vers l'amont de ce qu'on pourrait appeler les pays de la haute Garonne, ni pourquoi il l'étend aux pays du Lot. On peut se demander si cette expression doit supplanter les vieux noms d'Agenais et de Bas-Quercy, qui ne conviennent pas si mal et dont Mr Deffontaines, par une vieille habitude, se sert lui-même souvent au cours de son travail.

En ce qui concerne la méthode historique, Mr Deffontaines montre bien qu'il n'en ignore pas les ressources ; il en tire un heureux parti pour discerner les phases du peuplement et de la colonisation agricole. Mais il l'applique d'une manière qui ne ralliera pas tous les suffrages. Au lieu d'aborder l'étude du présent après celle du passé, qui a des chances de l'expliquer ou de l'éclairer, il procède à l'inverse ; il décrit d'abord le présent, puis remonte à rebrousse-temps vers le passé, des périodes les plus récentes aux périodes les plus anciennes. A la réflexion et en toute conscience, on ne peut considérer ce procédé que comme un simple artifice d'exposition, mais, en aucun cas, comme une méthode de recherche. Il présente sans cesse l'inconvénient, très sensible au cours de l'ouvrage, de supposer connue dans l'étude du présent l'évolution du passé, ce qui est vraiment paradoxal. Mr Deffontaines se trouve lui-même obligé d'annoncer, comme antécédente à la dépopulation du XIXe siècle, la surpopulation du XVIIIe, dont il parlera ; ou encore de décrire l'économie agricole du XIXe siècle, sans avoir fait connaître celle du XVIIIe siècle. Les historiens lui reprocheront sans doute aussi d'avoir mal interprété (p. 239) un document relatif à l'introduction du tabac et d'en user un peu cavalièrement avec la chronologie : il est imprudent, pour étudier la surpopulation du XVIIIe siècle, de faire état de documents remontant au début du XVIIe (p. 131 et p. 133).

Entrons maintenant dans le corps même du travail. Il comprend trois groupes de questions : le peuplement, l'économie agricole, les autres genres de vie (métiers, manufactures, transports, commerce).

C'est, nous semble-t-il, ce troisième groupe qui donnera au lecteur le moins de satisfaction ; l'auteur s'y attache à trop de menus détails, de petites industries, de petits métiers. On peut aussi se demander si l'étude du réseau routier et de son évolution doit trouver place dans la monographie d'une si petite région et si l'on ne devrait pas plutôt la traiter sur un territoire plus étendu permettant les vues d'ensemble et les considérations d'intérêt général. Cependant il existe dans cette partie du travail des chapitres d'un grand intérêt et d'esprit personnel. On y voit comment le développement récent de l'industrie des conserves de fruits et de légumes réussit, par la multiplicité des produits s'échelonnant au cours de l'année, à presque supprimer la morte-saison. L'étude de l'aménagement de la Garonne montre qu'on eut sans doute tort de construire le canal latéral à la Garonne et qu'il eût bien mieux valu continuer à améliorer le fleuve lui-même, moins sauvage et moins réfractaire à certains égards que la Loire et le Rhône. Enfin il est très remarquable que cette région française, dont le rayonnement actuel paraît modeste et limité, ait connu jadis des périodes de relations générales et lointaines, d'abord vers l'Angleterre, qui achetait ses vins, ensuite vers les colonies tropicales d'Amérique, qui achetaient ses blés et ses farines.

C'est dans l'étude du peuplement, puis de l'économie rurale que Mr Deffontaines nous montre, semble-t-il, le plus de personnalité. Il nous donne une excellente description des types de maisons rurales ; ils se rangent presque tous dans le type de la maison élémentaire (soit la maison avec façade en pignon, comme dans le pays basque, soit la maison en longueur, comme dans le Limousin) ; ils se caractérisent de nos jours par le développement plus grand que tend à y prendre la grange-étable, indice du développement de l'économie animale ; ils ont un trait commun, le « balet », sorte de galerie-perron, de vestibule-galerie sous une avancée du toit, qui permet dans ces pays aux chauds été l'existence et le travail en plein air. L'un des faits les plus frappants, bien analysé par Mr Deffontaines, est l'extrême dispersion des habitations, trait fort ancien et fondamental : elle nous montre une multitude de bordes isolées, chacune entourée de ses terres, enfermée par des haies. Les formes de groupement sont, au contraire, rares et très localisées. La dispersion paraît si inhérente au pays qu'on assiste de nos jours à la multiplication de l'habitat dispersé. On se trouve, semble-t-il, en présence d'un très ancien mode de colonisation individuelle avec assolement biennal. Cette relation mérite qu'on la retienne au moins comme hypothèse d'étude ; elle permet de supposer que tout peuplement primitif ne s'est pas fait, comme on le dit souvent, sous la forme de villages. A ce peuplement dispersé correspond un fourmillement de petites paroisses, bien antérieures à la division communale ; la commune apparaît ici comme une division superposée, factice, introduite au cours de l'histoire pour des fins administratives.

En ce qui concerne les effectifs de peuplement, Mr Deffontaines entreprend l'étude du grand phénomène démographique de la dépopulation, qui a sévi sur ces pays à partir de 1830-1835 ; il en analyse les causes (disparition des métiers ruraux, crises agricoles, développement de la petite propriété) et les conséquences (arrivée de gens du dehors, Vendéens, Bretons, Italiens, Espagnols). Cette analyse bien faite n'apporte d'ailleurs rien de bien nouveau dans une question déjà fort étudiée. Il n'en est pas de même de l'étude rétro-

spective, assez réussie, où l'auteur décrit l'existence passée de cette région comme une alternance de dépeuplements et de repeuplements, les éléments nouveaux étant venus des montagnes de la périphérie du Bassin Aquitain.

L'économie agricole donne à Mr Deffontaines la matière de plusieurs chapitres bien nourris et vivants. Sous l'influence de la grande variété des sols où alternent et s'entremêlent les boulbènes et les terreforts, sous l'influence aussi d'un climat assez pluvieux aux étés chauds, il s'est développé une polyculture extrême de céréales, de vignes, de fourrages, de légumes, d'arbres fruitiers, caractérisée, surtout depuis 1850, par le développement extraordinaire des cultures de légumes, réparties en quatre zones, chacune avec sa spécialité : pays de Marmande (tomates; usines de conserves); pays d'Agen et d'Aiguillon (variété des produits, oignons, artichauts, asperges, choux-fleurs, carottes, melons, aubergines) ; pays de Villeneuve-sur-Lot (petits pois) ; pays du bas Tarn autour de Montauban (artichauts, melons, cornichons, choux-fleurs). De même tout le pays révèle une vocation particulière pour les cultures fruitières (pruneaux et raisins de table). L'extension des prairies artificielles a contribué, dans cette région longtemps réfractaire à l'élevage, au développement de l'entretien des bêtes à cornes. A toutes ces ressources multiples de la polyculture et de la petite exploitation viennent encore s'ajouter l'élevage de la volaille (oies et dindons), la culture du tabac et du sorgho à balais.

Cette économie agricole d'aujourd'hui représente à la fois un enrichissement et une simplification de l'économie des XVIIe et XVIIIe siècles. Il y avait alors dans les campagnes un prolétariat beaucoup plus nombreux qu'aujourd'hui, beaucoup plus de bras disponibles pour la terre et, par suite, une économie rurale comportant plus d'occupations, un tableau de travail plus chargé et plus compliqué. C'est alors que s'établit cette association blé-maïs qui permit d'exporter du blé en conservant le maïs pour l'alimentation du paysan. C'est alors que, pour éviter les frais de transport du vin, on se mit à fabriquer des eaux-de-vie, et que, pour utiliser une main-d'œuvre abondante, on étendit des cultures exigeantes comme le chanvre, le tabac, les plantes tinctoriales. Pour les mêmes raisons, l'élevage, concurrencé par cette multiplicité des occupations champêtres, tenait peu de place ; le gros bétail, nécessaire aux labours, se recrutait en Auvergne.

Telles sont les grandes lignes de cette étude très poussée et très vivante, de cette originale description de l'Agenais et du Bas-Quercy. On y regrettera certaines lacunes et certains défauts. Il y manque, par exemple, un chapitre systématique sur la propriété et les modes de tenure : dans un pays agricole, les modes d'appropriation et d'exploitation de la terre constituent l'un des aspects les plus curieux des relations qui unissent l'homme à son milieu géographique. De même, à propos de la géographie physique, on rencontre en cet ouvrage trop d'impropriétés et d'inexactitudes, qu'il s'agisse du relief, du climat ou de la végétation. Enfin un peu partout l'esprit du lecteur se heurte à des formules verbales sous lesquelles la pensée n'est pas assez ferme. Quoi qu'il en soit, nous sommes heureux de saluer l'apparition d'un ouvrage bien travaillé, bien documenté, plein d'idées personnelles, soucieux des problèmes généraux, qui vient prendre une place très honorable dans la lignée des monographies régionales de la France.

A. Demangeon.

UN ANNUAIRE ÉCONOMIQUE COLONIAL FRANÇAIS

L'Institut Colonial de Marseille est en France l'un des centres les plus actifs d'études économiques coloniales. Il publie depuis 1927 un volume annuel qui fut d'abord intitulé *Le Commerce et la Production des Colonies françaises* (1er volume, 1926-1927 : 2e volume, 1928) ; depuis 1929 a été adopté un titre qui indique mieux le caractère périodique de la publication, celui d'*Annuaire* [1]. Dès le début, ç'a été un précieux instrument de travail, et la valeur en va croissant avec les années.

C'est d'abord un recueil statistique. Les renseignements statistiques officiels relatifs aux colonies, dispersés dans un très grand nombre de publications, sont ici rassemblés et coordonnés, avec une abondance qui n'exclut pas la sobriété : il s'agit en effet d'un choix, mais fait avec une méthode qui paraît très sûre, et par des spécialistes avertis. On ne se préoccupe ici que de bien renseigner, sans viser à démontrer telle ou telle thèse, sans prétendre faire illusion : on ne dissimule ni les lacunes de nos statistiques coloniales [2] ni leur incertitude foncière [3].

Ce n'est pas seulement une statistique. On ne s'est pas borné à amasser un bloc de chiffres, massif et impénétrable. On a compris qu'une statistique, même — disons mieux : surtout — limitée à un objet précis, n'a de valeur que si elle est éclairée par de multiples comparaisons et abondamment commentée. Dès la troisième année, les rédacteurs ont joint aux statistiques coloniales un résumé des données essentielles concernant les autres pays et l'ensemble de la production et du commerce, dans la mesure où il est nécessaire pour conduire à l'intelligence des faits ; des commentaires nombreux accompagnent en outre les tableaux de chiffres : ils sont empruntés, soit aux sources officielles, soit aux rapports des syndicats, unions et organismes divers. Le tout est réparti en deux parties : les Colonies, les Produits.

Prenons des exemples dans l'*Annuaire* de 1930, un pays, Madagascar, un produit, le café. En ce qui concerne Madagascar, les données statistiques sur l'agriculture s'encadrent dans une véritable petite monographie, « L'Agriculture à Madagascar », qui les met en valeur ; si nous ajoutons que l'auteur est l'ingénieur en chef des Travaux d'Agriculture à Madagascar, Mr J. Delpon, et la date celle du 13 novembre 1929, on saisira la sûreté et la

1. Institut Colonial de Marseille, *Annuaire économique colonial. Commerce et Productions des Colonies françaises et des Matières premières coloniales*, 1929, Marseille, Institut Colonial, Parc Amable-Chanot, s. d., in-4°, XII + 401 p. — Id., 4e édition, *Ibid.*, 1930. L'indication « 4e édition », remplaçant la date, qui n'est plus indiquée que par le millésime de la publication, a un double avantage : elle indique le numéro des volumes dans la série (4e année vaudrait mieux que 4e édition : il ne s'agit pas de rééditions successives d'un même texte ; à chaque volume statistiques et commentaires sont renouvelés) ; elle évite de faire croire que la date indiquée est celle des statistiques (celles-ci datent de l'avant-dernière année avant la publication, et, quand il est possible, de la dernière).

2. « Cette documentation devient de plus en plus abondante et de plus en plus soignée pour la plupart de nos colonies, mais, toujours, pour les mêmes, elle reste lamentablement insuffisante et même totalement inexistante pour quelques-unes » (*Annuaire* 1930, Introduction, p. VII).

3. « Tous ceux qui ont essayé de se livrer à ces études savent combien leur coordination est délicate et comment la statistique est le plus décevant des arts. Le plus grave défaut est évidemment qu'une fois publié tout chiffre prend un aspect définitif et incontestable » (*Ibid.*).

fraîcheur des informations qui nous sont fournies. Il en va de même pour l'élevage, présenté par le vétérinaire commandant GEOFFROY. S'agit-il des mines ? En face, par exemple, de la production de graphite de la grande île, donnée par provinces et en distinguant quatre catégories du produit, est placé un tableau de la production mondiale du graphite, plus un texte apportant des précisions sur la matière première, sur les modes de préparation à partir du minerai, sur les sociétés productrices : ce n'est pas une encyclopédie résumée du graphite malgache, mais, si tout n'est pas dit, tout a été retenu qui pouvait éclairer et animer les chiffres produits. On enrichirait encore cet ample dossier en remontant à l'*Annuaire* de 1929, où figure, notamment, une étude sur le commerce des cuirs et le cheptel bovin de Madagascar.

Passons aux produits. L'*Annuaire* donne une succession d'études nourries, puisées aux meilleures sources. Aucun souci littéraire de symétrie artificielle ; tel produit est traité en détail, tel autre plus brièvement : affaire d'opportunité et d'occasion ; ainsi le riz, en 1930, est, non pas oublié, mais réduit à la portion congrue ; on renvoie à l'importante étude publiée dans l'*Annuaire* précédent, mais le peu qu'on dit — trois courtes pages — est justement ce qu'il fallait ajouter : des précisions sur la dernière récolte. Sur le café, au contraire, dix pages, et combien pleines : une lettre brève et précise du président de la Chambre de Commerce du Havre, une revue de la campagne 1929-1930 par un spécialiste de premier ordre, Mr E. LANEUVILLE ; pour le Brésil, un long extrait de l'Annuaire du Brésil que publie Mr Francisco GUIMARAES ; une série, enfin, de rapports des agents consulaires des États-Unis, concernant les principaux pays producteurs de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Nord, traduits d'une revue américaine spéciale. Une abondante moisson, récoltée pour le plus grand profit des géographes en des champs où ils n'ont guère l'occasion d'aller glaner. L'*Annuaire* de Marseille est un excellent trait d'union entre le monde commercial, si riche souvent en informations exactes, et les géographes.

Il faut se borner, et nous en avons assez dit pour montrer quelle source de renseignements inestimable est l'*Annuaire colonial* de l'Institut de Marseille pour les géographes économistes. Nous ne voudrions pourtant pas quitter le dernier volume, celui de 1930, sans signaler l'introduction due au grand ouvrier de l'œuvre tout entière, Mr Émile BAILLAUD, dont il est à peine besoin de rappeler les beaux travaux antérieurs [1]. C'est un exposé d'ensemble de la situation économique de nos colonies et de l'état actuel de la production et du commerce des matières premières essentielles ; tout serait à citer de ces pages pénétrantes et solides, où l'auteur, tout en disant les gros progrès de notre empire colonial (les exportations ont doublé depuis une vingtaine d'années), ne dissimule rien de la crise actuelle [2].

On les trouvera reproduites et complétées dans l'excellente revue hebdomadaire que publie l'Institut colonial de Marseille, *Les Cahiers coloniaux* (nos 608-610, 30 décembre 1930, p. 387-415). Les additions, singulièrement

1. *Sur les routes du Soudan*, Paris, 1904 ; *La situation économique de l'Afrique occidentale anglaise et française*, Paris, 1911 ; *La politique indigène de l'Angleterre en Afrique occidentale*, Paris, 1912.
2. Voir le bel article qu'a inspiré à Mr Aug. CHEVALIER l'*Annuaire colonial* de 1930 : *Essai sur la Production agricole et la Mise en valeur des Colonies françaises* (*Rev. de Botanique appliquée et d'agric. tropicale*, XI, 1931, p. 137-144).

suggestives, portent sur *Les remèdes proposés contre la crise*, *Les diverses méthodes de mise en culture* (*Agriculture indigène*, *Grandes plantations*, *Petite colonisation*), *Nécessité de l'intervention des capitaux privés*, *L'industrie*, *L'organisation scientifique*, *Les transports*, *Nécessité d'un programme de colonisation*, etc. — Non moins intéressantes, et d'une particulière actualité sont les pages qu'a écrites Mr Baillaud dans le même périodique (nos 619-620, 23-30 mars 1931, p. 89-110) : *La protection peut-elle constituer une politique coloniale* ? C'est l'un des documents les plus importants qui aient été consacrés à la crise actuelle et aux palliatifs par quoi on lui veut remédier. — Reprenons, par exemple, le cas du café. Le café de la Nouvelle-Calédonie, rendu au Havre, revenait en août 1930 à 14 fr. 20 le kilogramme, le prix d'achat offert n'étant que 9 fr. 80 ; de là, les demandes de protection : élévation du droit de douane sur les cafés étrangers (ceux des colonies entrent en franchise) avec ristourne aux planteurs coloniaux. Or le prix de revient indiqué est basé sur un rendement de 300 kg. à l'ha. avec des frais d'entretien et de main-d'œuvre de 12 fr. par kg. ; pendant ce temps les Indes néerlandaises obtiennent des rendements de 400 kg. à l'ha. dans les plantations de *Coffea arabica*, un tiers de plus qu'en Nouvelle-Calédonie : « Toutes les primes que l'on pourra imaginer », conclut avec raison Mr Baillaud, ne compenseront pas une telle différence, jointe au prix élevé de la main-d'œuvre.

Non moins pénétrant est l'exposé de la situation présente de chacune de nos grandes colonies, donné vers la fin du même article (p. 105-108). Soit, par exemple, l'Afrique Occidentale Française. Au point de vue indigène, la France a accompli une grande œuvre : elle a établi la paix ; mais, économiquement, en dépit d'énormes progrès, l'A. O. F. est « restée un pays neuf, du fait de la politique de non-intervention capitaliste qui y a été pratiquée ». La carence des capitaux privés a eu pour effet — le budget alimenté par les ressources indigènes seules ne pouvant être accru au delà d'une limite vite atteinte — la lenteur du développement économique ; la baisse actuelle des produits exportés a compromis l'équilibre d'un budget basé, comme dans tous les pays neufs, sur la valeur de ces produits : il ne peut plus pourvoir aux progrès de l'outillage et de la production, alors qu'un allègement des charges devenues brusquement trop fortes est nécessaire. Autre trait frappant de la structure économique de l'A. O. F. : son budget est un budget général où se fondent recettes et dépenses de toutes les colonies ; seules l'alimentent en recettes appréciables les colonies côtières à produits exportables (arachides pour le Sénégal, huile de palme surtout pour les colonies du Sud) ; leurs gains servent à l'équipement de tout l'ensemble, non pas seulement à leur propre équipement, qui s'est par là trouvé ralenti : « Ce qui a permis de créer l'Afrique occidentale, c'est que les ressources des pays facilement accessibles et exploitables ont subvenu à la mise en valeur du reste ». Avec la crise actuelle, les revenus des pays exportateurs sont devenus nécessaires pour ces pays eux-mêmes ; Mr Baillaud estime qu'à ne pas les leur consacrer on risque « d'en arriver à une anémie générale de tout le système », et il insiste sur les conditions économiques des parties éloignées de l'Océan : les frais de transport diminuent considérablement — au point de l'absorber tout entière — la valeur de la production (la Chambre de Commerce de Bamako constate qu'une tonne d'arachide vendue 850 fr. une fois rendue à la côte a supporté entière-

ment cette somme en frais ; et il en va de même pour le coton). — On voit avec quelle netteté et quelle franchise l'auteur aborde les difficiles problèmes de l'heure présente. Ses travaux, comme tous ceux qui paraissent dans l'*Annuaire colonial*, dans les *Cahiers coloniaux*, dans les diverses publications de l'Institut Colonial de Marseille, méritent de retenir l'attention, non seulement de tous les géographes, mais de tous ceux qui s'intéressent au développement colonial français.

R. Musset.

LA NOUVELLE RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE L'INDUSTRIE DANS L'U. R. S. S.[1]

Jusqu'à ces dernières années et même dans la conception initiale du plan quinquennal les Soviets se contentaient dans le domaine industriel de chercher à faire revivre les anciennes entreprises. Mais l'insuffisance des ressources offertes par les régions vouées traditionnellement à l'industrie les a conduits à tâcher de mettre en valeur des richesses inexploitées jusqu'ici, de découvrir des richesses encore inconnues. Des usines se créent, des mines s'ouvrent, souvent dans des pays où cette forme nouvelle d'activité contraste étrangement avec ce qui était auparavant. Ces efforts révèlent la puissance et la variété des dons naturels de l'U. R. S. S. ; ils y préparent, en tout cas y ébauchent une nouvelle répartition géographique de l'industrie, essentiellement par l'éveil à la vie industrielle de régions situées à l'Est de l'Oural.

Aussi bien le territoire à l'Ouest de l'Oural n'offre-t-il à certains égards que des perspectives limitées. C'est le cas des bassins houillers par exemple : celui du Donetz, qui est le grand fournisseur, a des réserves considérables sans doute, mais sans rien d'excessif, et il est d'exploitation difficile ; ceux de Moscou et de l'Oural, dotés de réserves médiocres, inférieures pour Moscou aux anciennes estimations, donnent des qualités défectueuses et qui ne se prêtent pas à la cokéfaction (d'où la construction de centrales thermiques pour les utiliser). Aucun de ces bassins houillers ne peut rivaliser avec ceux qui sont situés à l'Est de l'Oural. Celui de Kouznetsk dans l'Altaï, aux réserves formidables (au moins 400 milliards de t.), a fourni, en 1930, 3 450 000 t d'un charbon qui est cokéfiable ; des agglomérations urbaines, qui n'existaient pas il y a quelques années, ont 35 000 à 45 000 hab. ; la ville de Prokop'evsk atteint 80 000. Le bassin de Karaganda, au centre du Kazakstan, dans le pays montagneux des Kirghizes, riche d'au moins 20 milliards de t., est rattaché au Transsibérien depuis septembre 1931 par une ligne passant par Akmolinsk, qui peut être d'une importance capitale pour la vie économique russe ; par ailleurs, on prépare la liaison de Karaganda, pour 1932, avec l'Oural du Sud d'une part, le Turkestan de l'autre ; ce futur « bassin du Donetz transouralien », situé au centre des régions de l'Orient soviétique qui s'éveillent à la vie, a pour principale ville Karaganda, qui n'existait pas en 1930 et comptait, en 1931, 90 000 hab. En dehors des bassins houillers dont l'exploitation a commencé, il en reste d'autres pour lesquels tout est

1. P. Vostokov, *Le plan quinquennal de l'U. R. S. S.* (*Le Monde Slave*, septembre, octobre, novembre et décembre 1931).

encore à faire ; les plus importants forment deux groupes : l'un, compris entre l'Obi supérieur et le lac Baïkal, sur une étendue de plus de 1 500 km., parcourue par le Transsibérien ; l'autre, au Nord du précédent, entre l'Iénisséï et la Léna, et dont la prospection n'est qu'ébauchée ; ajoutons les immenses gisements de la Petchora ; l'ensemble fait de l'U. R. S. S. un des premiers pays du monde, sinon le premier, pour les réserves en charbon.

L'U. R. S. S. trouve dans l'utilisation de ses cours d'eau une autre source d'énergie, dont les possibilités sont encore insuffisamment évaluées et ne sont réalisées qu'en minime partie. La houille blanche se trouve surtout à la périphérie de la Russie, le centre étant, à cet égard comme aux autres, mal doté au point de vue industriel. On sait les gigantesques travaux entrepris sur le Dniepr inférieur pour ce Dnieprostroï, qui devra produire 820 000 CV. Un « Dnieprostroï du cercle polaire » (60 000 kw.) est en construction sur la Niva, affluent du lac Imandra, pour fournir de la force à l'industrie de la région des monts Khibin. Enfin l'industrie de la région de Leningrad, aussi favorisée pour la houille blanche qu'elle l'est peu à bien d'autres égards, voit s'édifier de grandes centrales (sur le Volkhov, sur le Svir).

Les recherches récentes de minerai de fer ont modifié complètement les idées sur les réserves de la Russie. A l'Ouest de l'Oural, les fameux gisements de l'anomalie magnétique dans le gouvernement de Koursk, de teneur faible en fer et forte en silice, sont inexploitables ; mais les minerais du Khoper, affluent de gauche du Don, découverts récemment, se prêtent excellemment au procédé Thomas, les réserves de Kertch et de Krivoï-Rog sont beaucoup plus considérables qu'on ne pensait. Dans l'Oural du Sud la région d'Orsk s'est révélée aussi plus riche qu'on ne croyait ; de plus, son minerai peut être en partie extrait à ciel ouvert et sera facile à relier au charbon de Karaganda. Mais c'est surtout à l'Est de l'Oural qu'ont eu lieu les grandes découvertes : dès 1915 on y avait reconnu au Sud immédiat du bassin houiller de Kouznetsk le gisement de minerai de fer de Tel'bess ; ces dernières années on a exploré au Sud et à l'Est de Tel'bess, dans le voisinage des rivières Mrassu et Tachym (bassin de la Tom), des gisements très vastes et riches ; en même temps, on a plus que centuplé l'estimation des réserves du bassin de l'Angara.

La production métallurgique de l'U. R. S. S. est en pleine reprise. Ce n'a été d'abord que par la remise en marche des plus grandes usines des anciennes régions métallurgiques, Midi et Oural ; puis ont été mises en construction des usines géantes, la plupart dans les anciennes régions, d'autres dans les pays en voie d'éveil. Celle de Magnitogorsk, dans l'Oural du Sud, a donné naissance à une ville de 165 000 hab., sur un emplacement qui n'était qu'un désert ; le Dnieprostroï doit en alimenter une autre ; une autre s'élève dans le bassin houiller de Kouznetsk, etc.

L'industrie chimique voit s'ouvrir des perspectives nouvelles, grâce à des découvertes qui sont par ailleurs du plus haut intérêt pour l'agriculture de l'U. R. S. S. En 1931, on a commencé l'exploitation industrielle de la sylvinite de Solikamsk (vers 60° de latitude, dans l'Oural occidental, sur la Kama), reconnue en 1916, bien placée pour fertiliser le sol dans la zone des forêts et permettre de déplacer vers le Nord la limite des cultures. C'est encore dans une région septentrionale, la presqu'île de Kola, que sont les gisements d'apa-

tite des monts Khibin, reconnus depuis 1923, exploités depuis 1930. Ces gisements de minerai de phosphate de chaux ont été joints par un embranchement au chemin de fer de Mourmansk. Leur minerai est d'ailleurs en partie travaillé sur place, et ainsi est née la ville de Khibinogorsk, qui atteignait, en septembre 1931, 50 000 hab.

Des richesses économiques qu'on a découvertes ou qu'on a commencé à exploiter, il semble que celles qui se trouvent à l'Est de l'Oural, entre l'Oural et le lac Baïkal, méritent une attention particulière : houille blanche, charbon, minerai de fer abondent. Les efforts du gouvernement semblent témoigner de son désir de créer une immense place d'armes industrielle au centre de l'Eurasie, entre l'Oural central et méridional, l'Altaï, le Tian-Chan ; il est vrai qu'on a encore fait peu de chose, car on travaille depuis 1930 seulement et dans une région qui était presque déserte. D'une façon plus générale, si l'ensemble de l'U. R. S. S. a vu naître des centres industriels nouveaux, on ne peut affirmer que ces conquêtes soient toutes définitives. Des entreprises créées à la hâte dans une période d'essor économique peuvent ne pas être toutes également viables.

Ph. Arbos.

LA SITUATION ACTUELLE DU NÉPAL

M. Giuseppe Tucci a rendu compte, dans le *Bollettino de la R. Società Geografica Italiana*[1], d'un voyage qu'il a accompli au Népal. A vrai dire, l'auteur n'est pas un géographe, en allant au Népal il voulait surtout s'occuper d'ethnographie et de linguistique ; son article fournit cependant d'utiles renseignements ; avec lui — et à cette occasion — on peut dresser le bilan des renseignements que nous possédons sur le pays[2].

Le Népal est un royaume indépendant[3]. Il est théoriquement gouverné par un roi (*âdhiraja :* « roi au-dessus des grands rois »). En fait, l'autorité du roi est purement nominale. La réalité du pouvoir est aux mains d'un premier ministre (*Maharadja*) toujours choisi dans la même famille depuis 1867. Le premier ministre représente les grands seigneurs gourkhas : on a pu écrire que le gouvernement du Népal est une oligarchie militaire. Depuis le traité de Sowgolie en 1816, un résident anglais demeure non loin de la capitale, et il a le droit d'être protégé par une compagnie de cipayes. Un dernier traité signé en 1923 entre la Grande-Bretagne et le Népal confirme toutes les conventions précédentes, reconnaît l'indépendance du pays et établit que le résident britannique ne doit pas se mêler des affaires intérieures du royaume.

De bonnes raisons géographiques expliquent le superbe isolement dans

1. Numéros de juillet et septembre 1931.

2. Voir sur la question : Hodgson, un des premiers résidents anglais au Népal, dont l'œuvre, remontant au milieu du xix[e] siècle, comporte différents ouvrages et articles et conserve encore un grand intérêt. — Le livre de Hunter, *Life of Brian Houghton Hodgson*. Londres, 1896, résume la vie et l'œuvre. — Silvain Lévi, *Le Népal : étude historique* (*Annales du Musée Guimet*, 1905). — Isabelle Massieu, *Népal : pays himalayens*, Paris, 1914. Récit attachant ; nombreuses photographies. — Perceval Landon, *Nepal*, Londres, 1928. Compte rendu dans *The Geographical Journal*, 1919, 1. — J. Sion, dans son ouvrage sur *l'Asie des Moussons*, consacre un paragraphe au Népal (*Géogr. universelle*, t. IX). — Reclus, dans son livre sur l'Inde, a écrit quelques pages sur le Népal : elles sont encore à lire

3. Superficie : 140 000 km^2 ; — population : 5 600 000 hab. ; — densité kilom. : 40.

lequel réussit à vivre le Népal. Il est bordé au Nord par les plus hautes cimes de l'Himalaya (Everest, 8 840 m. ; Gaurisankar, 7 022 m.). La neige obstrue les passes sept mois par an, et, même en bonne saison, le voyageur encourt des dangers. Au Sud, une barrière protectrice [1], peut-être plus efficace encore, entoure le pays : celle du Teraï. Cette jungle du Teraï est l'une des plus terribles de l'Inde, à cause des hors-la-loi qui s'y réfugient pour fuir la police anglaise et la gendarmerie du Népal, des bêtes féroces et surtout de l'*aoul*, fièvre qui se dégage dès le coucher du soleil, surtout entre les mois de mars et d'octobre. La seule tribu qui y demeure en permanence, celle des *Taru*, est faite d'individus petits et dégénérés.

Il semble que l'isolement du Népal n'ait pas été toujours aussi accentué que de nos jours. La jungle des teraï était jadis moins étendue, et la région plus habitable. De nombreuses ruines dans la forêt attestent un peuplement plus dense. Dans la partie Ouest de ce Teraï se trouvent les ruines de Capilavistu [2], la ville où naquit le Bouddha, et la tradition veut que jusqu'à 29 ans Gautama ait pu profiter du large bien-être que lui procurait une civilisation avancée ; même en tenant compte de la tendance des fidèles à embellir le tableau des richesses abandonnées pour grandir la portée du renoncement, toutes les descriptions indiquent une occupation du pays plus active qu'à l'heure présente. Le Teraï n'empêchait pas les influences hindoues d'atteindre le Népal : lorsque la dynastie des *Licchăvi* arriva au pouvoir, après le premier siècle de notre ère, le Népal entra dans le cadre des États hindous. Et, plus tard, les pères capucins, venus par l'Inde, purent essayer de christianiser le Népal, sans rencontrer de grosses difficultés pour y pénétrer.

Les contacts avec le Nord ne furent pas moins fréquents. Les premiers occupants du pays furent sans doute des pasteurs d'origine thibétaine. Au VIIe siècle, une princesse népalaise régnait sur le trône de Lhassa, et elle travailla à développer le Bouddhisme dans le Thibet. D'étroites relations unirent le Népal aux empereurs de Chine. Des ambassades chinoises étaient reçues officiellement au Népal, et des moines chinois venaient vivre et mourir dans les couvents du pays. C'est par le Népal que l'influence du Bouddha s'étendit jusqu'à la Chine.

En un mot, la fonction essentielle du Népal a été une fonction d'intermédiaire entre la péninsule de l'Inde et les pays du Nord. Une série de passages permettent de traverser les chaînes hymalayennes. Au Nord-Ouest, la passe de Nialo-la (4 500 m.) ou de Thaklakar, occupe la haute vallée de la Kouria-la et mène aux bords du lac Mansaraour. Au centre, la passe de P'Otou (4 599 m.), par la haute vallée de la Kali-Kandak, mène à Tradam dans le Thibet. La passe de No-la est la plus élevée (5 000 m.). Au Nord de Katmandou, la passe de Girong (*Kyi Ron* : « Gorge de Chien ») est plus commode : 2 775 m. On y arrive par la vallée de la Tirsuli : les gouvernements népalais et thibétains se sont toujours méfiés de la facilité avec laquelle on pouvait la traverser, et les voyageurs devaient obtenir des autorisations spéciales pour s'en servir. Les marchands ordinaires pas-

1. 900 km. de long.

2. Voir à ce sujet : *Monograph on Buddha Sakyamuni's birth-place in the Nepalees Taraï*, par A. FÜHRER, Allahabad, 1897.

saient plus à l'Est par le Thoungla ou route de Kouti (4 526 m.) dans la haute vallée de la Kousi, route dont parlent de nombreux missionnaires.

Sur ces chemins, les procédés de transport sont encore primitifs : les chariots sont presque inconnus ; les populations, trop pauvres, ne peuvent se payer des bêtes de somme, si ce n'est de grandes chèvres ; toutes les charges se portent à dos d'homme. Les porteurs et porteuses du Népal sont célèbres : ils appuient la marchandise sur les épaules, et la partie qui donne sur la tête est liée au front par une courroie faite de feuilles de bambous entrelacées, de sorte que le fardeau se trouve partagé entre les épaules et la tête. Les tribus des Butias au Nord, celles des Limbù et des Chiranti, près de Darjiling, fournissent un nombre particulièrement élevé de porteurs. Et pourtant, avec ces faibles moyens, le Népal a dû sa prospérité au commerce de transit. HODGSON avait bien compris l'importance du commerce pour ce pays. « Il espérait, dit Silvain LÉVI, que le Népal enrichi par le commerce renoncerait à ses ambitions de conquête brutale et reprendrait les traditions paisibles et prospères des Mallas. »

Le rêve de Hodgson ne s'est pas réalisé, semble-t-il. Les Gourkhas sont demeurés des militaires. Les défaites que leur ont infligées l'Empereur de Chine K'IEN LONG en 1792, les Anglais de 1814 à 1816, les ont rendus plus prudents, mais n'ont guère changé le fond de leur caractère. Elles ont plutôt renforcé leur méfiance à l'égard de l'étranger. Même de nos jours, lorsqu'on est l'hôte du gouvernement népalais, on se sent surveillé et un peu prisonnier : le récit de Tucci confirme cette impression.

D'autre part le Sikkim s'est de plus en plus ouvert à l'influence étrangère. Cette évolution a débuté au XVIII[e] siècle lorsque le Sikkim a laissé pénétrer le bouddhisme chez lui. L'influence anglaise a renforcé cette tendance. Un progrès décisif a été accompli en 1909 lors de la guerre anglo-thibétaine. Pour des raisons stratégiques, les Anglais ont construit une route qui, de Siliguri, passe à Kalimpong, se dirige vers Gangtok et de là mène à la frontière thibétaine. En s'alliant aux Anglais au cours des opérations, le Maharadjah porta un coup funeste aux intérêts de son pays. Désormais les échanges suivirent la nouvelle voie. Kalimpong, avec sa foire annuelle, devint un actif centre d'échanges entre négociants hindous, thibétains et chinois. Les marchandises chinoises arrivent par mer à Calcutta et de là sont transportées à Kalimpong. A Kalimpong, de riches Zon-pa ou marchands thibétains opèrent l'échange des produits. Cette route est aujourd'hui plus sûre pour eux que celle de la Chine occidentale ou du Thibet oriental, infestée par le brigandage : la route de mer paraît plus sûre que celle de terre. Mais toutes ces circonstances ont fait diminuer le commerce du Népal, et son isolement économique s'est accentué.

Une seule voie digne de ce nom relie le Népal à l'Inde. Elle part de Raxaul. Un chemin de fer à voie étroite est en service, depuis février 1927, entre cette dernière ville et Amleckhganj, par Birgánge, Gidpúr, Simra. D'Amleckhganj, on gagne Sirsagarhi (2 500 m.) en automobile, en passant par Bimpredi. Sirsagarhi n'est même pas un village. Il ne s'y trouve qu'un bungalow, gardé par un poste de l'armée népalaise, et un fort désarmé. De Sirsaghari à Katmandou, on met un jour en empruntant la passe de Chandraghiri

(2 500 m.). Tankot est le premier village de la plaine, et généralement on y trouve des envoyés du Maharadjah qui attendent l'invité européen.

La vallée de la Bagmati constitue le centre du Népal. La rivière attire les populations ; sur ses bords ou non loin de là se sont développés les principaux centres urbains du pays : Katmandou (80 000 hab.) et Patan (60 000 hab.), les deux villes sœurs, qui font presque une même agglomération coupée en deux par la rivière ; Batgaon (50 000 hab.), située à 8 km. à l'Est de Katmandou, Kirtipour, située à 5 km. au Sud-Ouest de la même ville. La vallée tout entière nourrit environ 300 000 hab. Katmandou est le siège du gouvernement : ville aux rues irrégulières et mal tenues, où les animaux comme les buffles circulent librement, elle fait néanmoins figure de capitale. Le résident anglais est logé au Nord de la ville.

La population comprend deux éléments essentiels : les vaincus, Névaris, d'origine thibétaine et qui conservent encore une langue particulière ; beaucoup d'entre eux sont bouddhistes ; les vainqueurs, Gourkhas, qui ont occupé le pays en 1768 et qui imposent de plus en plus leur dialecte particulier. Ces Gourkhas sont de farouches hindouistes et poussent à l'extrême le respect de la vache. Tucci insiste sur leur influence grandissante : tandis qu'il fut possible à Hodgson d'étudier les différentes langues du Népal, aujourd'hui les dialectes des vaincus sont refoulés dans les villages perdus des hautes montagnes, et même certains Névaris ont oublié leur langue maternelle ; ils emploient un pourcentage, chaque jour plus élevé, de termes gourkhas, tandis que des mots d'origine autochtone disparaissent. Peut-être l'influence des Gourkhas a-t-elle moins de succès dans le domaine religieux ; d'après Tucci, bouddhisme et hindouisme vivent d'accord aujourd'hui, et leurs adeptes font montre d'une égale ferveur : les Népalais sont tous très pieux, et les fêtes religieuses sont fréquentes.

Ce sont les Névaris qui forment l'élément laborieux du pays : agriculture industrie, commerce sont entre leurs mains.

L'irrigation tient une place importante au Népal. De vieilles traditions fixent les règles de partage des eaux. Les machines agricoles sont toujours ignorées, et le travail de la terre s'effectue avec une sorte de houe. On ignore l'usage des engrais ; le fumier lui-même est peu employé : la bouse de vache est recueillie, desséchée et utilisée comme combustible ; par contre, l'engrais humain n'est pas dédaigné. La main-d'œuvre se compose indifféremment d'hommes et de femmes, les deux sexes fournissant un égal labeur.

Les fruits de ce travail ne sont guère variés : le riz domine nettement ; le blé n'est cultivé que pour en distiller de l'alcool ; le maïs vient après. Les indigènes produisent également de l'ail et des radis auxquels ils tiennent particulièrement. Les arbres fruitiers sont abondants. Les animaux d'élevage sont surtout représentés, dans la plaine, par le canard et la vache ; les troupeaux sont plus nombreux dans les alpages de la montagne et les marécages du Teraï. D'une façon générale, la production agricole est insuffisante ; beaucoup d'indigènes émigrent vers les pays voisins.

D'ailleurs le Névari ne possède pas le sol, que seules détiennent les classes supérieures, d'origine gourkha. L'esclavage a été aboli entre 1924 et 1926 : on désirerait être mieux renseigné sur les conséquences sociales et économiques de ce changement ; parfois l'affranchissement de la main-d'œuvre a

provoqué une diminution de l'activité économique : en a-t-il été de même au Népal ?

Les Névaris sont aussi d'excellents artisans : ils savent depuis longtemps travailler le bois et les métaux : à Lhassa, il existait de véritables colonies d'ouvriers népalais.

L'activité commerciale apparaît en régression. Hodgson avait cru devoir consacrer une longue étude au commerce du Népal. Mr Sylvain Levi lui avait consacré de bonnes pages. Mr Tucci déclare carrément que ce commerce n'existe pour ainsi dire pas. Est-ce une différence d'appréciation ? Y a-t-il réelle régression ? Le Népal importe des cotonnades, des lainages, des objets fabriqués ; il exporte des peaux, du borax, des plantes médicinales. Tout cela semble bien maigre, quand on songe au commerce de transit qui fit jadis la fortune du pays. Nous savons que des voies nouvelles entraînent ailleurs ce commerce de transit.

Malgré quelques apparences de modernisation (voie ferrée ; automobiles ; téléphone de Birgany à Katmandou), le Népal paraît en somme se reposer sur son passé. Gouverné par une caste de guerriers, qui vit aux dépens du travail des peuples vaincus et ne présente pas d'activité économique ; exerçant de moins en moins sa fonction primordiale qui était d'assurer les transactions à travers les passes de l'Himalaya ; concurrencé par des agents de commerce plus jeunes et sans doute mieux soutenus par la Grande-Bretagne, le Népal ne joue plus qu'un rôle secondaire en Asie. C'est du moins l'impression qui se dégage des dernières études.

A. Albitreccia.

MERS ET OCÉANS[1]

Ce petit livre de notre collaborateur Camille Vallaux mérite d'être tout particulièrement signalé à nos lecteurs. Il n'y a pas longtemps encore, les géographes, quand ils étudiaient les Océans, n'en considéraient guère que la surface ; ils essayaient d'en reconnaître les courants, d'après les renseignements assez vagues que pouvaient fournir les marins. Ils s'intéressaient aussi au travail des eaux marines sur les côtes. Et, en effet, des Océans eux-mêmes qu'auraient-ils pu dire, puisque, jusqu'au milieu du xixe siècle, on ignorait tout de leur profondeur. En 1854 seulement, l'Américain Brooke inventa un sondeur *à poids perdu*, bientôt perfectionné, permettant des mesures précises. L'intérêt pratique de ces mesures apparut quand il fallut immerger entre les continents des câbles télégraphiques. Mais la première grande expédition scientifique consacrée à l'étude des Océans fut celle du *Challenger*, de 1872 à 1876. L'exemple donné par les Anglais fut heureusement suivi dans les principaux pays maritimes. Aux sondages proprement dits s'étaient ajoutés les moyens de recueillir des échantillons des fonds marins, et aussi des eaux marines à différentes profondeurs. Camille Vallaux décrit rapidement ces procédés, jusqu'à celui, vraiment merveilleux, du sondeur acoustique, qui

1. Camille Vallaux, *Mers et Océans*, Bibliothèque générale illustrée, Paris, Éditions Rieder, 1932, petit in-4°, 100 p., 60 pl. photogr. — Prix : 20 fr.

permet de figurer par un graphique la profondeur au-dessus de laquelle se tient un navire pendant toute une traversée.

Il n'est pas besoin de dire que ces sondages ne se sont pas encore multipliés autant qu'on le souhaiterait dans tout le domaine océanique. Ils sont cependant assez nombreux pour qu'on puisse affirmer que les plus grandes profondeurs doivent pas dépasser 10 000 m.

Il semble bien qu'on puisse évaluer à 4 000 m. la profondeur moyenne. Comme la surface des mers, aujourd'hui très suffisamment connue depuis les dernières explorations polaires, occupe 361 millions de km², le volume total de la masse océanique n'est que la huit centième partie du volume de notre sphéroïde. « La mer n'est qu'une pellicule liquide et un phénomène de surface. » Encore faut-il distinguer entre les Océans proprement dits et les mers secondaires, celles-ci n'occupant que 48 millions de km² de l'ensemble des eaux marines. Parmi ces mers secondaires, Camille Vallaux distingue : les *mers glacées*, comprenant la mer intérieure arctique et les mers marginales du continent de l'Antarctide, où le pôle est situé sur un plateau de près de 3 000 m. d'altitude ; — les *mers des guirlandes insulaires*, bordant à l'Est le continent asiatique, depuis le détroit de Béring jusqu'aux îles Andaman dans la mer des Indes ; — les *Méditerranées*, correspondant aux grands axes d'effondrement relativement récents, à des distances variables au Nord de l'équateur ; — enfin les *mers du plateau continental*, comme on l'appelle, bordant les côtes jusqu'à une profondeur moyenne de 200 m., où se répètent les traits topographiques essentiels des régions littorales voisines, et qui a dû être autrefois modelé par l'érosion subaérienne. Dans l'ensemble, le relief sous-marin paraît plus accidenté qu'on ne le supposait et s'apparente étroitement, par sa structure générale, au relief terrestre. Les dépôts organiques ou minéraux qui recouvrent les fonds marins laissent subsister des modelés *fossiles*. En particulier, il y a au fond des mers comme sur les continents d'immenses plaines dont la position n'est pas sans rapport avec celle des plaines continentales.

Les fonds marins répondent bien, en gros, aux divisions qu'avaient proposées les savants du *Challenger* ; mais bien des problèmes se posent, à leur sujet, qui sont loin d'être résolus. Qu'est-ce que ces argiles rouges qui occupent plus de la moitié des grands fonds du Pacifique ? Formations d'origine éruptive, a-t-on dit, mais l'activité éruptive paraît aussi localisée au fond des Océans que sur les continents, et l'on ne voit pas comment elle aurait pu donner naissance à de pareilles étendues de dépôts.

Mêmes incertitudes au sujet des eaux marines. Citons simplement ce fait qu'elles sont avant tout des eaux chlorurées. La salinité océanique normale étant de 35 p. 1 000, le chlorure de sodium — le sel marin — correspond, sur ce total, à 27 p. 1 000, le reste étant représenté par des chlorures de magnésium, des chlorates de potasse, du sulfate de magnésium et du sulfate de chaux. Or les sels dissous dans les eaux continentales que nous considérons comme alimentant les Océans sont particulièrement riches en carbonates. Comment n'en trouve-t-on pour ainsi dire pas dans les eaux marines ?

Et combien de problèmes se posent aussi au sujet des températures sous-marines ? On sait qu'elles vont s'abaissant, tantôt plus rapidement, tantôt plus lentement, suivant les régions et les courants dominants, jusqu'à 4° C,

à une profondeur variant de 800 à 1 000 m. Elles descendent ensuite à des moyennes de + 2° à — 1°,5 C. Et cependant, dans les couches terrestres, la température, à 1 500 m. de profondeur, est généralement de + 50° C. Comment les fonds marins échappent-ils à ces hautes températures ? Il faut admettre qu'ils ne sont pas aussi immobiles qu'on pourrait le croire. L'excès d'oxygène qu'ils contiennent ne peut provenir que de l'air atmosphérique ou des émissions de végétaux qui n'existent que dans les eaux de surface.

Les questions relatives aux mouvements des eaux marines, qu'étudie ensuite Camille Vallaux, sont peut-être celles qui intéressent le plus directement la géographie, surtout celles des mouvements de surface produits par la friction des couches atmosphériques. Nous ne pouvons que renvoyer le lecteur à ces pages substantielles. Certes l'influence adoucissante de l'Océan sur les régions littorales, parfois même, lorsqu'il n'y a pas de grands écrans de relief, assez loin à l'intérieur des continents, n'est pas contestable, mais on a beaucoup exagéré le rôle des courants de surface, réduits souvent à de simples dérives, et qui n'atteignent presque jamais les côtes, dont les séparent les courants de marée. C'est l'atmosphère elle-même qui agit, plus ou moins saturée de vapeur d'eau, dans les couches inférieures en contact avec les eaux marines, et en échange constant avec elles.

La dernière partie du livre est peut-être la plus personnelle. Après avoir étudié la vie animale et végétale dans les mers, celle-ci forcément réduite à la surface, car la plante, quelle qu'elle soit, exige la lumière solaire, Camille Vallaux aborde la géographie humaine.

Il y a, dit-il, des peuples qu'on peut appeler avec raison peuples de la mer, parce que c'est d'elle qu'ils dépendent essentiellement pour leur subsistance. Sur les limites de l'habitat humain, près de la mer arctique, seule elle peut fournir aux Eskimaux le moyen de vivre, même leurs outils et instruments faits d'os d'animaux marins, et jusqu'à leurs embarcations de peaux cousues. Ils comptent d'ailleurs parmi les plus adroits marins du monde, caractère général chez les populations marines primitives. Aux habitants des îles océaniennes, c'est seulement l'étendue du sol qui manque. Leurs aptitudes maritimes se sont développées en conséquence. Seule l'absence de matières premières a empêché les Malayo-Polynésiens et les Mélanésiens d'élever leur art nautique à un niveau qui eût rivalisé avec celui de l'Europe. A un étage de civilisation supérieure, dû à leurs facilités de communications avec les grandes sociétés terrestres, Camille Vallaux place les peuples des côtes d'Arabie, du Japon, de Norvège, même de la Bretagne française, pays rural, dit-il, mais terre rude à travailler, alors que la mer lui fournit, au prix d'un travail rude aussi, mais sûrement productif, des ressources abondantes. Mais il y a aussi d'autres populations que celles qui, plus ou moins à leur corps défendant, ont été poussées vers la mer, et qui se sont agglomérées volontairement aux points d'origine et aux carrefours des routes maritimes. Et ceci amène Camille Vallaux, après un chapitre sur les grandes pêcheries, à parler, en terminant, des routes maritimes, dont le réseau a subi, depuis un siècle, des modifications si profondes. « Sur les routes des mers semble avoir commencé un nouvel âge de l'humanité civilisée, môme de l'humanité tout entière, puisque le raccourcissement des distances et la multiplication des voies de trafic régulières ne permettent plus l'isolement à aucun groupe humain établi

sur les bords des mers ou dans leur voisinage. » Aux vieux voiliers de tonnage médiocre sont venus s'ajouter de puissants vapeurs. L'union s'est faite d'abord entre les différents modes de propulsion, la cheminée venant s'ajouter à la voile, et de plus en plus les voiliers, par leur tonnage, par leurs matériaux de construction, se sont rapprochés des nouveaux navires. Mais, de plus en plus, ils ont été affectés, les uns, aux transports rapides, les autres, aux transports exigeant moins de vitesse. L'invention des moteurs à essence a amené la rupture. Les tonnages se sont accrus. Le perfectionnement des moyens de transport, conséquence de relations « culturelles et commerciales » de plus en plus développées entre les continents, et du goût croissant pour les voyages, a nécessité la construction d'énormes navires, « tantôt palais flottants, tantôt simples casernes sur l'eau ». Les échanges se sont multipliés. Aux vieilles denrées coloniales sont venus s'ajouter les produits alimentaires, les matières premières que les vieux pays surpeuplés ne trouvent plus chez eux. Il s'est même fait une spécialisation des navires suivant les objets transportés. Il existe aujourd'hui toute une flotte de bateaux pétroliers à moteur.

Comme conséquence de ces puissants moyens de propulsion, les vieilles routes maritimes ont été abandonnées. Plus n'était besoin de s'adapter aux conditions météorologiques permanentes et saisonnières. Le navire aujourd'hui va droit devant lui, avec le seul souci d'arriver dans les délais fixés. Aussi la solitude s'étend-elle sur de larges étendues de l'Océan, que peuplaient autrefois, dans leurs lentes traversées, les voiliers au long cours. Il existe beaucoup moins d'hommes sur les mers, les bateaux, même les plus grands, n'exigeant plus que des équipages bien moins nombreux.

De ces transformations radicales, « signe le plus sûr du *rapetissement* de la planète », que pouvons-nous attendre ? Ce serait peut-être aller trop loin, dit Camille Vallaux, que de parler « d'une uniformisation de l'espèce humaine où se coudoieront de plus près les intérêts collectifs des peuples et des États, et où s'estomperont les différences entre les genres de vie ». Cette tendance à l'uniformisation peut cacher des germes d'oppositions et des rivalités nouvelles. « Mais si ces oppositions et ces rivalités se produisent, celles qui se manifesteront sur un point, dès qu'elles acquerront une certaine importance, seront ressenties par le monde entier. »

Ce petit livre n'est qu'un abrégé d'une œuvre beaucoup plus importante à laquelle l'auteur travaille depuis de nombreuses années : une *Géographie générale des mers*, qui ne tardera pas à paraître. Il nous fait bien augurer d'une mise au point de questions difficiles et trop peu connues, qui rendra un précieux service aux géographes.

L. Gallois.

LIVRES REÇUS

Luigi De Marchi, *Climatologie*, Milan, Hœpli, 1932, in-16, 289 p., 7 pl. h. t.

Réédition du manuel paru en 1890. C'est un ouvrage de vulgarisation, mis à jour des derniers travaux ; il se divise en trois parties : *Les éléments du climat*, p. 9-38 ; *Les facteurs du climat*, p. 39-100 ; *Les climats*, p. 101-276.

Physics of the Earth, V : Oceanography (*Bulletin of the National Research Council*, June 1932, nº 85), Washington, D. C., 1932, in-8º, 581 p., nombreuses figures.

Cette remarquable publication fait suite à la série des bulletins consacrés à la physique du globe : nº 77, *Vulcanologie ;* nº 78, *La figure de la Terre ;* nº 79, *Météorologie*, etc. A signaler : G. W. Littlehales, *Configuration des cuvettes océaniques*, p. 13-46 ; L. W. Collet, *Dépôts marins*, p. 47-60 ; T. G. Thompson, *Propriétés physiques de l'eau de mer*, p. 63-94 ; Id. et R. J. Robinson, *Chimie de la mer*, p. 95-203 ; et 5 articles sur les mouvements de la mer et sur l'océanographie dynamique, p. 207-408, par R. S. Patton, H. A. Marmer, G. F. Mc Even, A. Schumacher, E. H. Smith.

C. Haeberlin et P. Perlewitz, *Klimaatlas für die Meeresheilkunde an der deutschen Seeküste*, Hamburg, Carl Griese, 1932, 31 × 22 cm., 55 p. — Prix : M. 3.

La collaboration de P. Perlewitz, le savant météorologue de la *Deutsche Seewarte*, marque toute la valeur scientifique de cet atlas climatérique. Les 24 planches — cartes ou diagrammes — sont accompagnées d'un texte bref et d'une haute précision technique. Les cartes sont empruntées aux meilleures sources : *Klima-atlas von Deutschland* (Hellmann, 1921), et aux travaux de Böhnecke (1922), Richter (1912), Schott (1926), Schrepfer (1925), Schwalbe (1925), Spitaler (1922), Troll (1925), Werth (1927). Tous les problèmes, Température, Vents, Océanité du climat, Végétation littorale, etc., sont ainsi illustrés d'exemples documentaires.

Raoul Mortier, *L'activité humaine. Statistique comparée de géographie économique*, Paris, « Formation professionnelle », 31, rue de Bourgogne, 1932, in-8º, 87 p. — Prix : 20 fr.

Inventaire statistique utile et qui vient à son heure ; l'auteur se propose d'ailleurs de le dresser chaque année. L'ouvrage se divise en cinq parties : Population, Agriculture et Industries alimentaires, Les Textiles et l'Habillement, L'Industrie minière, Commerce ; chaque partie comporte deux subdivisions : le Monde, la France.

Otto Maull, *Anthropogeographie* (*Sammlung Göschen*, Bd. 1054), Berlin, Walter de Gruyter, 1932, in-16, 136 p., 11 cartes. — Prix : RM. 1,62.

Mr Demangeon a déjà fait connaître aux lecteurs des *Annales de Géographie* les travaux d'O. Maull (voir numéro du 15 janvier 1932, p. 22). Ce petit livre de vulgarisation résume les idées et la méthode de l'auteur. L'Anthropogéographie est l'étude de l'extension des hommes et des groupements humains en fonction des différents milieux physiques ; elle comporte quatre chefs d'étude : la répartition à la surface du globe (géographie du peuplement) ; les divisions ethniques (géographie des races) ; les conditions psychiques et matérielles de l'activité humaine (géographie de la civilisation) ; les groupements politiques (géographie politique).

Otto Maull, *Geographie der Kulturlandschaft* (*Sammlung Göschen*, Bd. 1055), Berlin, Walter de Gruyter, 1932, in-16, 141 p., 9 cartes. — Prix : RM. 1,62.

Suite du précédent, oppose *Kulturlandschaft* à *Naturlandschaft*. C'est à la fois la géographie des paysages humanisés et des régions humaines, l'étude des transformations et des aménagements des aspects régionaux par les hommes, 1º agents de la production économique (*Wirtschaftrgeographie*), 2º occupants du sol (*Siedlungsgeographie*), 3º usagers des moyens de transports (*Verkehrsgeographie*). L'ouvrage se termine par un essai synthétique de types et de cycles d'exploitation.

Luigi De Marchi, *Memorie scientifice*, 1883-1932, Padoue, Cedam, 1932, in-4°, lxxi + 852 p.

Ce livre est une très commode réimpression des principales publications du savant professeur. Les articles sont groupés en cinq rubriques : *Météorologie*, p. 1-257 ; *Climatologie et Glaciologie*, p. 259-417 ; *Océanographie*, p. 419-577 ; *Hydrographie continentale et Morphologie*, p. 579-721 ; *Physique du Globe*, p. 723-798.

International Bibliography of Historical Sciences, Second Year, 1927 (Edited by the International committee of Historical Sciences, Washington), Paris, Librairie Armand Colin, 1932, in-8°, 430 p.

Dix-neuf rubriques, 5 556 numéros. Les géographes consulteront : Histoire du peuplement (nos 2882-2902), Histoire économique et sociale de l'Époque moderne, nos 3984-4223, et Histoire de la colonisation, nos 4474-4567.

Pierre Deffontaines, *La vie forestière en Slovaquie* (*Travaux publiés par l'Institut d'études slaves*, — XIII), Paris, Champion, 1932, in-8°, 94 p., 6 cartes, 17 phot.

Ce travail est une thèse complémentaire (la thèse principale est analysée ici même par Mr Demangeon, p. 640-643). Débute par l'étude des paysages forestiers, puis retrace, en remontant dans le passé, les cycles successifs d'exploitation forestière (industrielle, commerciale, minière). Curieux îlot d'habitat dispersé, fonction du défrichement par les *kopanice* (de *kopati* = essarter), colonisation valaque.

Verhandlungen und Wissenschaftliche Abhandlungen des 24. Deutschen Geographentages zu Danzig, 26. bis 28. mai 1931, hrsg. v. A. Haushofer, Breslau, F. Hirt, 1932, in-8°, 272 p., 5 pl., 32 fig.

Un compte rendu critique de la 24e Session des Géographes allemands paraîtra dans la *XLIe Bibliographie annuelle*. Les principales communications intéressent la Baltique ; citons les deux brèves, mais substantielles mises au point de G. Braun, *Le problème des variations de niveau de l'Europe du Nord et la formation de la Baltique*, et de B. Schulz, *L'hydrologie de la Baltique*, p. 46-79 ; *La Poméranie orientale*, par W. Hartnack ; *Danzig et son arrière-pays*, par N. Creutzburg ; *Le Port de Danzig et son développement*, par W. Guade ; *Les Résultats de la croisière du « Meteor » dans les eaux groenlandaises*, par A. Defant.

Lieutenant-Colonel Ed. de Martonne, *Aspects de la Toponymie africaine*. Paris, Larose, 1932, in-8°, 24 p.

Les noms indigènes doivent être transcrits tels qu'ils sont connus des autochtones, en se conformant aux règles de la phonétique française.

E. W. Gifford, *The Northfork Mono*, Berkley, University of California Press, 1932, in-8d, 65 p., 16 pl. phot., 3 fig., 1 carte.

Étude anthropologique. Le Northfork est un affluent du San Joachim.

R. Clozier.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

GÉNÉRALITÉS

Une chronique de toponymie. — Mr Albert Dauzat a inauguré dans le premier numéro (janvier-mars) du tome XXXIV, 1932, de la *Revue des Études anciennes*, une chronique de toponymie qui sera régulièrement continuée dans cette revue trimestrielle. L'étude de la signification des noms de lieux intéresse directement la géographie. H. Baulig montrait récemment dans les *Annales* (t. XXXVIII, 1929, p. 171-173), que le mot *Serre* désignait surtout une montagne de forme allongée, et ne pouvait pas dériver, comme on le dit souvent, du mot latin *serra* (scie). Mais ces études toponymiques exigent des connaissances qui se sont précisées depuis un certain nombre d'années. Un nom ne peut pas être étudié isolément ; il faut le replacer dans son groupe, dans le milieu historique qui a présidé à sa formation, et, comme le dit très justement Mr Dauzat, confronter toujours pour les origines le nom avec le sol. D'où l'utilité de pouvoir se tenir au courant des résultats obtenus par les spécialistes.

Chaque année paraîtra une chronique d'ordre général consacrée aux travaux qui portent sur les territoires correspondant à l'ancienne Gaule. Viendront ensuite, à intervalles plus ou moins réguliers, des études régionales confiées à des savants dont les noms sont indiqués, et dont la compétence est bien connue. Cette première chronique, due à Mr Dauzat, nous donne un excellent spécimen de ce que seront ces études. Dans la partie générale il montre où en sont les études de toponymie en France, et très justement regrette l'invraisemblable lenteur avec laquelle se poursuit la publication des dictionnaires topographiques départementaux, deux volumes parus entre 1911 et 1920, deux autres entre 1921 et 1930. D'autres travaux continuent heureusement la tradition. Puis il consacre une chronique régionale à la Bourgogne et à la Franche-Comté, où la toponymie a toujours été particulièrement étudiée. On y apprendra avec plaisir que l'*Étude historique et étymologique des noms de lieux habités du département de la Côte-d'Or*, de L. Berthoud et L. Matruchot, dont la mort de ce dernier avait interrompu la publication, va s'achever par l'apparition du cinquième et dernier fascicule actuellement sous presse (*Mémoires de la Société des Sciences historiques et naturelles de Semur*). — L. Gallois.

Sidérolithique et latérite. — La question des rapports du Sidérolithique et de la latérite vient d'être de nouveau posée dans une note récente [1].

En Bretagne, l'Éocène présente un faciès gréseux (grès lustrés et glaises) et un faciès sidérolithique (avec minerais de fer en grain et argiles réfractaires). Il forme des placages étendus qui recouvrent une ancienne surface irrégulièrement ondulée (140 à 170 m.) adossée au Méné-Bel-Air et à la Montagne Noire et dans laquelle s'individualisent de larges cuvettes à fond plat ;

1. Y. Milon, *L'extension des formations sidérolithiques éocènes dans le Centre de la Bretagne* (*C. R. Ac. Sc.*, *Paris*, 194, 18 avril 1932, p. 1360-1362).

cette surface est légèrement supérieure à une plate-forme plus régulière, recouverte par les sables marins (sables rouges à glauconie du Pliocène).

Sous le Sidérolithique, le socle primaire (roches cristallines et métamorphiques) est toujours profondément altéré sur une grande épaisseur ; la puissance du Sidérolithique est en relation avec l'importance de l'altération du substratum, altération comparable à une latérisation ; il faut attribuer à cette altération profonde la remise en mouvement du fer, la formation du fer en grains et des argiles réfractaires. *Les formations sidérolithiques résultent donc d'une latérisation avec migration, sur une grande épaisseur, de fer, de silice, d'alumine et avec un grand développement des processus d'arénisation et localement de kaolinisation.*

Si le problème du Sidérolithique est en partie élucidé, c'est qu'il est toujours étudié en fonction de l'évolution morphologique ; celui de la latérite reste en suspens, parce qu'on ignore ou qu'on néglige ses conditions morphogéniques[1] ; une communication de Mr É.-F. Gautier à l'Association de Géographes français le rappelait récemment[2].

Le terme latérite a été créé dans l'Inde en 1807 pour désigner les sols superficiels rouges se découpant en briques (*latus*) ; ce terme a été généralisé à toutes les régions tropicales.

Théoriquement, dans la *latérite*, l'alumine est à l'état d'hydrate (bauxite) et non de silicate (kaolinite) ; l'hydrate d'alumine est loin d'être fertilisant, mais il entraîne la porosité du sol et communique à celui-ci une structure idéale sous les climats pluvieux tropicaux.

Pratiquement il y a toute une gamme de formations latéritiques. A Madagascar[3] ne se rencontrent que des argiles latéritiques ; elles s'observent sans exception sur les roches cristallines et métamorphiques, au-dessous de 2 000 m., dans la zone climatique de l'Est (climat soudanien), du Centre et de l'Ouest (climat sénégalien) ; en opposition, les roches volcaniques récentes (trachytes de l'Itasy, basaltes de l'Ankaratra) ne donnent que des sols argileux très humifères. Dans l'Inde et l'Archipel Malais[4], la latérite se forme surtout sur les roches basiques et non siliceuses ; sur les granits, on ne trouve qu'une pseudo-latérite riche en argile et en potasse, alors que la latérite proprement dite est caractérisée par le départ d'une partie de la silice et de la presque totalité des éléments alcalins ; dans la latérite argileuse se forme un alios (*iron pan*) en sous-sol. — R. C.

FRANCE

Le port de Bordeaux[5]. — Le rapport du Port autonome de Bordeaux pour 1929 signale un accroissement sensible de l'activité par rapport à l'année précédente. Le mouvement de la navigation a atteint 5 927 navires, avec

1. Sauf cependant J. Sion, *Asie des Moussons*, 2e partie, Paris, Librairie Armand Colin, 1929, p. 326.
2. *Bulletin de l'Association de Géographes français*, no 59, mai 1932, p. 83.
3. A. Lacroix, *Minéralogie de Madagascar*, t. III, Paris, 1923, in-4o, 437 p. — H. Erhardt, *Sur la nature et l'origine des sols de Madagascar* (*C. R. Ac. Sc., Paris*, 188, 10 juin 1929, p. 1561-1563).
4. J. B. Scrivenor, *Laterit* (*The Malayan agricultural Journal*, déc. 1929, p. 454-459).
5. D'après la *Revue Maritime*, août 1931, p. 219.

8 762 955 tx de jauge nette, soit un accroissement de 15 p. 100. La progression est surtout sensible pour Blaye (303 170 tx, accroissement de 23 p. 100) et davantage encore pour Pauillac (759 650 tx ; 25 p. 100).

Le trafic des marchandises a atteint 5 225 537 t., ce qui maintient Bordeaux au cinquième rang de nos ports, après Rouen, Marseille, le Havre, Dunkerque. Mais il est bon de signaler que, parmi ces grands ports, c'est Bordeaux qui accuse les progrès les plus marqués. Comme à Rouen et à Marseille, l'augmentation de trafic est uniquement due aux importations, les exportations ayant, au contraire, diminué. Seuls le Havre et Dunkerque enregistrent un progrès simultané des importations et des exportations.

Les importations se sont élevées à 3 738 428 t. Les charbons tiennent la première place avec 1 825 600 t. Et ainsi Bordeaux, pour l'importation des charbons, se classe immédiatement après Rouen (5 180 700 t.). Ce charbon, comme on sait, se répartit entre le ravitaillement des compagnies de chemins de fer et les autres consommateurs. Il est à noter que ceux-ci ont employé 1 228 361 t., c'est-à-dire les deux tiers de l'importation. Les autres produits importés sont, par ordre d'importance décroissante : les produits intéressant l'industrie chimique, plus de 344 000 t., les céréales, plus de 300 000 t., les produits pétroliers, 274 152 t., en augmentation de 15 p. 100, les arachides, 158 637 t., soit 55 p. 100 de l'importation en France des arachides du Sénégal ou 30 p. 100 de l'exportation totale des arachides de cette colonie, les bois coloniaux et exotiques, le sucre, les matériaux de construction, le café, le caoutchouc (4 891 t.) et le cacao.

Les exportations se sont élevées à 1 487 109 t. En tête viennent, pour le poids : les poteaux de mines (625 969 t.), les vins et spiritueux (89 247 t.), les produits résineux (25 800 t.), les traverses de chemin de fer, la morue (en recul marqué). — A. C.

Le port de Strasbourg[1]. — Le tonnage manutentionné dans le port de Strasbourg en 1930 s'est élevé à 5 702 099 t., en augmentation de 370 000 t. sur 1929. Les entrées comptent pour 3 066 091 t., les sorties pour 2 636 008 t.

Les principaux éléments du trafic, à l'entrée, sont : le charbon, 2 057 660 t. ; les céréales, 530 984 t. ; les hydrocarbures, 167 300 t. La proximité des charbonnages rhénans, lorrains et sarrois et la possibilité de recevoir facilement les charbons du Limbourg[2], les charbons anglais et le charbon polonais permettent au port de Strasbourg de jouer le rôle d'une grande place charbonnière. La convention du 31 juillet 1930, conclue entre l'Office des Houillères sinistrées et le Kohlen Syndicat, en assurant à ce dernier des facilités pour la vente de ses charbons dans la zone desservie par le port de Strasbourg, ne peut que développer ce rôle. Sur les 530 984 t. de céréales importées, 300 000, c'est-à-dire plus de la moitié, ont été réexpédiées sur la Suisse, dont 110 000 par voie ferrée et 190 000 par le canal du Rhône au Rhin.

La progression des hydrocarbures est sensible : 40 000 t. en 1927 ; 80 000 t. en 1928 ; 123 000 t. en 1929 ; 167 000 t. en 1930. Le plus gros trafic en hydrocarbures du port de Strasbourg se fait à destination de la Suisse.

1. G. Haelling, *L'activité du port de Strasbourg en 1930* (*La Navigation du Rhin*, 15 janvier 1931).
2. L'ouverture du port charbonnier de Maestricht a déjà permis l'arrivée mensuelle à Strasbourg de 40 000 t. de charbon hollandais.

On note un accroissement dans l'arrivage des produits alimentaires (1928 : 23 000 t. ; 1930 : 39 134 t.). Ce sont surtout des cafés, des cacaos, des épices.

Aux sorties, on enregistre surtout du minerai de fer (1 528 986 t.) et des potasses (654 811 t.). L'exportation du minerai lorrain n'a cependant pas eu la même importance qu'en 1928 (1 620 000 t.), en raison de la crise des affaires. Le trafic des potasses a dépassé tous ses maxima antérieurs. — A. C.

Le port de Marseille. — Voici les chiffres du trafic en 1930 :

Trafic total : 30 089 696 t. de jauge (1913 : 21 090 820) ; — 7 305 158 t. de marchandises (1913 : 8 938 652) ; — et 789 968 voyageurs (1913 : 566 165).

Aux entrées : 8 008 navires ; — 15 040 023 t. de jauge (1913 : 10 000 000) ; — 4 793 538 t. de marchandises (1913 : 5 886 217); — 441 186 passagers (1913 : 295 137).

Aux sorties : 7 989 navires ; — 15 049 673 t. de jauge (1913 : 10 581 736) ; — 2 511 620 t. de marchandises (1913 : 3 052 435) ; — 348 782 voyageurs (1913 : 271 028). — A. C.

Le port de Rouen [1]. — Le trafic du port maritime de Rouen s'est élevé en 1930 à 9 927 524 t. (chiffre le plus élevé depuis 1918 : 10 073 660 t.), soit une augmentation de 441 442 t. sur 1929 et de 4 330 000 t. par rapport à 1913.

Les importations sont passées de 5 147 746 t. en 1913 à 8 771 406 t. en 1929 et 9 045 784 en 1930 (soit, par rapport à 1929, une augmentation de 3 p. 100). Parmi les importations :

Les houilles et anthracites ont donné	5 375 948 t.,	soit 59 p. 100,
Les hydrocarbures	1 310 847 t.,	soit 14 p. 100,
Les vins et alcools	612 653 t.	
Les pâtes de bois	321 023 t.	
Les phosphates	310 954 t.	
Le bois	258 265 t.	
Les pyrites et soufre	250 827 t.	etc.

Les exportations sont passées de 449 862 t. en 1913 à 714 694 t. en 1929 et 881 758 t. en 1930 (soit par rapport à 1929 une augmentation de 23 p. 100). Cette augmentation est due principalement à des sorties plus considérables de céréales et de farines (79 675 t.), d'hydrocarbures (120 501 t.), de machines et métaux (82 167 t.). Le plâtre compte en outre pour 98 336 t., les fûts vides, pour 117 796 t.

Le trafic entre Rouen et son arrière-pays s'est élevé en 1930 à 8 841 936 t., dont 5 150 190 t. par voie fluviale et 3 691 746 t. par voie ferrée. Les expéditions vers l'intérieur ont atteint 7 645 108 t., dont 3 170 637 par voie de fer et 4 474 471 par voie d'eau. Les arrivages se montent à 521 109 t. par voie de fer et 675 719 par voie fluviale.

Le trafic fluvial se décompose ainsi :

Descente :

Expédition vers l'aval (le Havre et les petits ports de la Seine maritime)	21 661 t.
Arrivages de l'amont	587 151 t.
Transit vers l'aval (le Havre et les petits ports de la Seine maritime)	297 630 t.

1. D'après *La Navigation du Rhin*, 15 janvier 1931, p. 20.

Ce qui compte le plus dans la descente, ce sont les arrivages d'amont. Ils comprennent surtout des matériaux de construction (346 002 t.) en provenance de la région parisienne : plâtres, sables (Nemours), chaux, — des produits agricoles et des denrées alimentaires (43 454 t.) : sucres et farines de la région parisienne, — des matières premières de l'industrie métallurgique (castine pour les Hauts Fourneaux de Rouen) (41 200 t.), — des combustibles minéraux (charbon du Nord) (35 305 t.).

Remonte :

Expéditions vers l'amont	4 425 770 t.
Arrivages de l'aval	47 040 t.
Transit vers l'amont (en provenance du Havre et des petits ports de la Seine maritime)	730 059 t.

Les éléments essentiels des expéditions vers l'amont, c'est-à-dire vers Paris et la région parisienne, comprennent : les charbons importés (2 675 647 t.), les hydrocarbures (691 315 t.) à destination, non seulement de la région parisienne, mais du Nord, de l'Est et du Centre ; les produits agricoles et les denrées alimentaires (362 023 t.) ; les produits industriels, pâte de bois, pâte à papier (316 565 t.). — A. C.

Trafic des voies navigables en France en 1930[1]. — L'année 1930 enregistre une augmentation de 6,7 p. 100 vis-à-vis de 1929, qui l'emportait déjà de beaucoup sur les années précédentes : 1921, 19 000 000 t. ; — 1925, 37 000 000 t. ; — 1927, 42 000 000 t. ; — 1929, 49 800 000 t. ; — 1930, 53 187 945 t. Le trafic de 1930 est également supérieur à celui d'avant-guerre.

Ce trafic se répartit de la manière suivante : Seine et canaux de la ville de Paris : 15 311 013 t. ; — voies navigables du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme : 10 699 544 t. ; — Paris-Strasbourg et voies navigables de l'Est : 5 343 646 t. ; — voies navigables du Centre : 3 864 429 t ; — voies navigables du Midi : 2 648 904 t. ; — voies navigables de l'Ouest : 966 384 t.[2]. — A. C.

Chemins de fer et charbons. — D'un article très documenté de R. Godfernaux, paru dans la *Revue Générale des Chemins de Fer* (octobre 1932), nous extrayons les renseignements suivants :

1° La consommation totale des sept grands réseaux a été en 1931 de 10 468 340 t. de charbon, soit 13 p. 100 de la consommation nationale. Les chemins de fer arrivent en tête des consommateurs de charbon, avant les usines à gaz et les compagnies de navigation. La consommation par réseau s'établit ainsi (1931) :

P.-L.-M.	2 976 763 t.	État	1 792 032 t.
Nord	1 611 985 t.	Est	1 506 130 t.
Orléans	1 263 791 t.	A.-L.	825 410 t.
Midi	492 189 t.		

2° Réciproquement, les houillères, dont les trois quarts des expéditions se font par fer, sont les plus forts clients des chemins de fer. Le tonnage de

1. *La Navigation du Rhin*, mars 1931, p. 102.
2. Il faut noter le développement de la navigation entre Angers et Nantes et surtout l'accroissement du tonnage du port d'Angers.

combustible transporté par les réseaux, qui a été d'un peu moins de 71 millions de t., représente *plus du quart* du tonnage total en petite vitesse.

Il y a donc *solidarité d'intérêts* entre les chemins de fer et les mines. « L'intérêt immédiat des mines est de voir les chemins de fer consommer de plus en plus de leurs combustibles. De leur côté les chemins de fer ont intérêt à transporter de plus en plus de wagons payants de charbon. »

3° Il résulte de cette solidarité d'intérêts que les chemins de fer sont portés à donner la préférence aux houillères françaises. Sans doute, les conditions de change, le prix des frets peuvent momentanément jouer en faveur des charbons étrangers et augmenter les achats des chemins de fer français en Grande-Bretagne. Mais ce ne sont là que des courants passagers. L'article n'apporte aucune précision sur ces achats à l'étranger. On sait par ailleurs que les Mines domaniales de la Sarre ont éprouvé une certaine peine à vendre du charbon aux chemins de fer français, bien que leurs charbons gras soient particulièrement appropriés au chauffage des locomotives. En 1929, par exemple, elles ne leur ont vendu que 1 230 477 t. sur une consommation totale de 11 424 551 t.

4° Théoriquement, il serait possible de libérer les chemins de fer de leur servitude à l'égard du charbon en électrifiant de nouvelles lignes. La traction électrique a des avantages incontestables. Elle augmente le rendement des lignes, ainsi que la vitesse commerciale (rapidité du démarrage), elle supprime la consommation de force pendant les arrêts, enfin l'énergie peut être récupérée dans les descentes (quoique dans une faible proportion). Mais, outre qu'elle présente certains inconvénients graves (danger d'immobilisation totale du réseau par suite de pannes ou d'actions de guerre), l'électrification nécessite des frais de premier établissement si élevés que l'économie réalisée se réduit à rien.

Le programme de 1920 prévoyait l'électrification du cinquième du réseau d'intérêt général. Il a fallu en rabattre : actuellement 1 800 km. seulement sont en service : une centaine de km. sur le P.-L.-M. (Chambéry-Modane) ; 235 km. sur le P.-O. (Paris-Vierzon et Brétigny-Dourdan) ; 1 361 km. sur le Midi.

L'ensemble des lignes électrifiées consomme annuellement 315 millions de kwh., dont près du tiers fourni par les centrales thermiques. Si l'on se reporte à la production française d'énergie électrique en 1930 : 8,46 milliards de kwh. pour les usines thermiques et 6,87 milliards pour les usines hydro-électriques, on voit que les chemins de fer ne sont pas encore des consommateurs très importants de courant électrique. — R. C.-R.

EUROPE

Changement de nom du Zuyderzee. — Le gouvernement néerlandais vient de décider de changer le nom du Zuyderzee, ou, plus exactement, de le supprimer, sans doute à cause du desséchement auquel on procède. La partie intérieure portera désormais le nom d'Ijsselmeer (lac de l'Ijssel). La partie septentrionale prendra le nom de Waddenzee, appliqué seulement jusqu'à présent à la passe qui sépare les îles septentrionales de la côte.

L. G.

AMÉRIQUE

La production minière du Canada. — Depuis dix ans le Canada a développé ses industries extractives ; elles occupent 90 000 ouvriers et représentent un capital de 888 000 000 $. Les chiffres de production pendant la dernière décade figurent au tableau suivant :

Année	Total	Métaux
1922	184 297 242 $	61 785 707 $
1923	214 079 331	84 391 218
1924	209 583 406	102 406 528
1925	226 583 333	117 082 298
1926	240 437 123	115 237 581
1927	247 536 695	113 561 030
1928	274 989 487	132 012 454
1929	310 850 246	154 454 056
1930	279 873 578	142 743 764
1931	227 456 365	118 636 071

Le groupe des *métaux* conserve donc une bonne position malgré la crise mondiale ; voici, pour 1931, les données statistiques :

Or	55 715 120 $
Cuivre	24 185 119
Nickel	15 269 453
Plomb	7 260 060
Argent	6 140 739
Zinc	6 059 249
Platine	1 595 830

L'*or* représente, en valeur, le minéral le plus important ; sa production se hausse en 1931 à un chiffre qui n'avait jamais été atteint et classe le Canada au second rang dans le monde. L'Ontario est le principal producteur (2 086 816 onces de métal fin, sur un total de 2 695 215) avec les districts de Kirkland Lake et de Porcupine ; ensuite vient la province de Québec.

Le *cuivre*, avec 293 154 655 livres (*pound* de 454 gr.), n'a, comparativement à 1930, baissé que de 3 p. 100 en volume, mais de 36 p. 100 en valeur. La production se répartit de la façon suivante : Ontario (Sudbury), 38,6 p. 100 ; Québec (région Nord-Ouest), 23,6 ; Colombie Britannique, 22,2 ; Manitoba, 15,6.

La production du *nickel* (Sudbury) a énormément souffert de la dépression générale et du fléchissement des fabrications d'acier : 65 666 320 livres, contre 103 768 857 en 1930.

Le *plomb* (267 339 203 l.) provient pour 98 p. 100 de la Colombie Britannique (entreprise Sullivan).

Les *métaux platinifères* dérivent presque exclusivement des gisements de nickel-cuivre de Sudbury ; l'affinage a lieu à Acton, près de London.

Le *minerai de fer* (baie de Saint-Paul) ne représente que 1 509 t. (*short ton* de 907 kg.) ; les importations s'élèvent à 808 420 t., dont 234 148 de Terre-Neuve (mines Wabana).

En dehors des métaux, les principaux produits miniers sont : la houille, 41 178 107 $; le pétrole, 4 260 685 ; l'amiante, 4 812 886.

La *houille*, qui jusqu'en 1930 tenait la première place dans la production

minérale du Canada, est distancée par l'or. L'extraction en 1931 comprend : charbons gras, 8 857 197 t. ; charbons sous-bitumineux, 471 302 ; lignite, 2 902 119. Il faut importer, des États-Unis principalement, 3 178 141 t. d'anthracite et 10 347 280 t. de charbons gras.

Quant à l'*amiante*, la concurrence des producteurs russes et Sud-africains, en plus de la crise mondiale, a fait tomber la production à 164 297 t. ; c'est le chiffre le plus bas des dix dernières années.

La répartition régionale de la production canadienne en 1931 s'établit ainsi : Ontario, 42,26 p. 100 ; Québec, 15,68 ; Colombie Britannique, 15,08 ; Alberta, 10,54 ; Nouvelle-Écosse, 9,26[1]. — R. C.

1. Bureau Fédéral de la Statistique, *Rapport préliminaire sur la production minière du Canada*, année 1931, Ottawa, F. A. Acland, 1932, in-8°, 39 p. — Voir aussi : *La situation économique au Canada, L'Amérique du Nord commerciale, industrielle, financière*, n° 6, 15 juin 1931, p. 27-28.

TABLE ANALYTIQUE

DES

MATIÈRES

ABRÉVIATIONS : **A.** = Article. — **N.** = Note. — **C.** = Chronique.

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

Pages

A. — Aspects nouveaux de l'économie internationale (*A. Demangeon*) 1–21, 113–130
Géographie politique (*A. Demangeon*) 22–31
Max Leclerc 337–338
Les modifications postglaciaires de la silve européenne, d'après les résultats des analyses polliniques des tourbes, avec 2 figures dans le texte (*G. Dubois*) 339–350
Population urbaine et population rurale. Exemples pris en Estonie, avec 8 figures dans le texte (*Edg. Kant*) 600–619

N. — Alexandre le Grand (*L. Gallois*) 70–73
La Gaule romaine (*L. Gallois*) 73–76
Le Congrès d'Aéronautique coloniale (*Lieut.-col. Ed. de Martonne*) .. 77–80
La XXIV[e] (lire XXIII[e]) Excursion géographique interuniversitaire (*A. Gibert*) 81–84
Les transports († *J. Levainville*) 85–88
La banane (*R. Musset*) 94–95
Une histoire de la navigation (*A. Perpillou*) 197–201
La population de la Terre (*A. Demangeon*) 291–294
Le développement du réseau aérien en 1931 (*R. Crozet*) 399–402
Le tourisme, facteur économique mondial (*A. Weiler*) 402–405
Le rôle économique du renne (*Ph. Arbos*) 405–408
Vingt-cinquième anniversaire de l'Institut de Géographie alpine (*L. Gallois*) 512
Une histoire de la découverte et de l'exploration géographiques (*A. Demangeon*) 513–514
Le sisal et les fibres à cordages (*R. Musset*) 514–517
Pionniers et fronts de colonisation (*A. Demangeon*) 631–636

C. — *Nécrologie :* Gustave G. Dollfus, 101 ; Victor Bérard, 102. — Une nouvelle revue géographique en Belgique, 103. — Les villes de plus d'un million d'habitants, 104. — *Nécrologie :* Jacques Levainville, 217. — Un atlas climatique, 218. — « Inselberge » et formes d'érosion tropicales, 219. — La production mondiale de houille en 1930, 220. — Les stocks d'or dans le monde, 221. — Quelques résultats des recensements récents, 324. — Le pôle du froid, 438. — La forêt et la pluie, 438. — Le produit de la pêche aux baleines, 439. — La pêche et le commerce de la perle, 440. — Le téléphone et les transactions internationales, 441. — Un nouvel appareil pour les sondages sous-marins, 442. — Quelques indices de la crise économique, 444. — Les automobiles en circulation dans le monde, 444. — Le commerce océanique : quelques données statistiques, 445. — Une chronique de toponymie, 659. — Sidérolithique et latérite, 659.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

EUROPE

A. — Les industries du Havre, avec une figure dans le texte (*M. Amphoux*) 32–48
Observations sur le site de la ville de Rouen, avec 2 figures dans le texte (*R. Dion*) 131–140

Pages

Les voies navigables de Bourgogne et du Centre, avec 1 figure dans le texte (*Mlle S. Bouron*) 188–196
L'étude topographique souterraine du bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine, avec une carte hors texte, en couleur (*A. Libault*) 225–232
L'histoire rurale de la France (*A. Demangeon*) 233–241
Les relations par voie ferrée entre l'Est et le Nord de la France, avec 2 figures dans le texte (*A. Labaste*) 242–257
Le port de Berlin, avec une figure dans le texte (*† L. Morchipont*) .. 258–268
L'île de Thasos. Étude de géographie comparée ancienne et moderne, avec 2 planches hors texte et 2 figures dans le texte (*A. Bon*) 269–286
La production et le commerce des graines de semence en France, avec une figure dans le texte (*J. Bony*) 351–364
Le Haut-Bugey (entre le Rhône, l'Albarine, la cluse de Nantua et la cluse des Hôpitaux), avec 2 figures dans le texte (*J. Berthier*) 365–378
Les industries d'Amiens (*Mlle G. Molitor*) 449-459
L'Estonie. Principaux aspects géographiques, avec une planche hors texte et 6 figures dans le texte (*Edg. Kant*) 460–480
Madrid, avec 2 planches hors texte et 2 figures dans le texte (*P. Guinard* et *P. Monbeig*) 481–499
Études morphologiques sur le Jura méridional et l'Ile Crémieu, avec 3 planches hors texte et 6 figures dans le texte (*A. Cholley*) 561–582
Les voies navigables de l'Est de la France, avec 2 figures dans le texte (*Mlle H. Créton*) 583–599

N. — La vie pastorale dans les Pyrénées (*A. Demangeon*) 88–91
Les massifs de la Grande-Chartreuse et du Vercors (*M. Gignoux* et *A. Demangeon*) 201–206
L'Atlas photographique du Rhône (*Emm. de Martonne*) 207–209
La morphologie du Faucigny, d'après Robert Perret (*Emm. de Martonne*) 294–297
La culture des céréales en Limagne (*Ph. Arbos*) 297–300
Nomadisme agricole et transhumance dans la Sierra Nevada (*Max. Sorre*) 301–305
La Macédoine, d'après le livre de Jacques Ancel (*J. Sion*) 305–309
La marine marchande et les ports de la Grèce (*J. Sion*) 309–314
Les étrangers en France (*A. Demangeon*) 408–411
Les terrains tertiaires du Bassin d'Aquitaine, d'après des travaux récents (*R. Clozier*) 412–415
Mâcon. Notes de géographie urbaine (*C. Cahen*) 415–419
L'évolution de la navigation du Rhin (*A. Uhry*) 419–424
La géographie de l'Allemagne du Sud, d'après R. Gradmann et N. Krebs (*Emm. de Martonne*) 424–430
Un Atlas d'Alsace et de Lorraine (*L. Gallois*) 518–523
Le port de Londres et la Tamise (*A. Demangeon*) 523–526
Le blé en Espagne (*M. Schweitzer*) 526–530
La démocartographie de la France (*L. Gallois*) 636–637
La population de la France en 1931, avec une figure dans le texte (*A. Cholley*) 638–640
Les pays de la moyenne Garonne (Agenais, Bas-Quercy) (*A. Demangeon*) 640–643
Un annuaire économique colonial français (*R. Musset*) 644–647
La nouvelle répartition géographique de l'industrie dans l'U. R. S. S. (*Ph. Arbos*) 647–649

C. — La culture de la betterave à sucre en Angleterre, 105. — La natalité en Allemagne, 105. — La cueillette dans les Alpes suisses, 106. — L'industrie chimique en Espagne, 107. — Les richesses minérales de l'Espagne, 108. — Les origines de la population dans l'agglomération grenobloise, 222. — Le tissage de la soie dans le Bas-Dauphiné, 223. — Les échanges de l'Europe et des États-Unis, 325. — Le recensement de la population italienne du 21 avril 1931, 325. —

Pages

Superficie ensemencée en betterave sucrière, 446. — La transhumance pyrénéenne et la Compagnie des chemins de fer du Midi, 548. — La production de l'antimoine en France, 549. — Le lignite en France, 550. — Le port de Bordeaux, 660. — Le port de Strasbourg, 661. — Le port de Marseille, 662. — Le port de Rouen, 662. — Trafic des voies navigables en France en 1930, 663. — Chemins de fer et charbons, 663. — Changement de nom du Zuyderzee, 664.

ASIE

A. — Le relief et la structure du Japon du Sud-Ouest, avec 3 figures dans le texte (*Fr. Ruellan*) 141–166
La soie en Indochine (*F. Herbette*) 167–176
N. — Les ressources minérales des États du Levant sous mandat français († *J. Levainville*) 209–211
Un atlas de l'Inde (*A. Demangeon*) 211
Le Tonkin, d'après Mr P. Gourou (*Ch. Robequain*) 430–434
Le commerce de la Chine, avec 4 figures dans le texte (*R. Clozier*) ... 530–534
La structure et le climat de la Birmanie (*Ch. Robequain*) 534–537
La situation actuelle du Népal (*A. Albitreccia*) 649–653
C. — Les anciennes glaciations de l'Asie septentrionale, 447. — La situation économique de la Syrie et du Liban en 1930-1931, 551. — La production du coton en Turquie, 552. — La population de Changhaï, 553. — L'industrie sidérurgique au Japon, 553. — Les dragages de Cochinchine, 554. — La situation économique des Indes néerlandaises, 559.

AFRIQUE

A. — Le Bassin du Congo. Notes de géographie physique, avec 2 figures dans le texte (*P. Fourmarier*) 49–69
Note au sujet du profil du fleuve Congo, avec 2 figures dans le texte (*M. Robert*) 287–290
Itinéraire d'In Salah au Tahat à travers l'Ahaggar, avec 5 planches et une carte en couleurs hors texte et 3 figures dans le texte (*R. Perret* et *A. Lombard*) 379–398
N. — Le Sahara occidental (*Aug. Bernard*) 91–94
Les forêts et la question forestière au Katanga (*R. Musset*) 95–98
Le recensement de 1931 dans l'Afrique du Nord (*Aug. Bernard*) 212–216
La carte d'Algérie (*J. Martin*) 314–317
Noirs et Blancs (*A. Perpillou*) 317–323
Le Maroc, d'après A. Terrier (*J. Célérier*) 434–436
Les héros du Sahara (*J. Weulersse*) 436–437
La colonisation rurale en Algérie (*M. Larnaude*) 537–539
L'activité du canal de Suez en 1931 (*A. Albitreccia*) 540–542
C. — La situation économique de la Tunisie, 326. — Les chemins de fer du Maroc, 327. — La colonisation italienne en Libye, 329. — Mission Sahara-Niger-Soudan, 330. — Les exportations de Madagascar, 333. — Le commerce extérieur de l'Union Sud-Africaine en 1930, 334.

AMÉRIQUE

A. — La genèse du relief appalachien, d'après Douglas Johnson, avec 4 figures dans le texte (*H. Baulig*) 500–511
Richesses minérales et houille blanche au Brésil, avec 3 planches hors texte (*E. L. da Fonseca Costa*) 618–630
N. — L'état actuel des industries du sucre et du rhum à la Martinique (*E. Maurice*) 542–544

Pages

C. — L'utilisation des avions dans l'Amérique latine, 109. — Les problèmes de Porto Rico, 110. — Une nouvelle carte économique de l'Argentine, 111. — La politique du café au Brésil, 335. — Note sur la répartition de la production du café au Brésil, 447. — La population du Canada, 559. — La production minière du Canada, 667.

OCÉANS ET RÉGIONS POLAIRES

A. — L'expédition arctique suédo-norvégienne (Terre du Nord-Est et mers voisines), avec 5 figures dans le texte (*H. W. : son Ahlmann*) 177–187

N. — Mers et Océans (*L. Gallois*) 653–656

C. — L'année polaire 1932-1933, 335.

PHOTOGRAPHIES HORS TEXTE

Pl. II-III. — Art. *A. Bon.* — I. Carrières antiques de marbre d'Aliki (Sud-Est). — II. A. Site de l'ancienne forteresse de Kastro; B. Liménas ; C. Le village de Panagia, quartier Sud.

Pl. IV-V, VII-IX.— Art. *R. Perret* et *A. Lombard.* — IV. A. Paysage du Tidikelt ; B. Les gorges d'Arak (Mouydir). — V. A. Le Tehi-N-Akli ; B. L'Adhaoudha. — VII. A. La chaîne du Tanemert ; B. Le pic Ilaman (2 950 m.), vu du Tahat (3 010 m.). — VIII. A. Le volcan Iraggman ; B. L'Akarakar (2 216 m.), vu du Sud. — IX. A. Le cratère de l'Akarakar ; B. Un aguelman dans l'Attakor.

Pl. X. — Art. *Edg. Kant.* — X. A. Tallinna. Vue aérienne ; B. Tôerva. Vue aérienne.

Pl. XI-XII. — Art. *P. Guinard* et *P. Monbeig.* — XI. A. Madrid, fragment du plan de Teixeira (1656) ; B. Madrid. Autre fragment du plan de Teixeira. — XII. Vue aérienne partielle de Madrid et du faubourg Puente de Vallecas.

Pl. XIII-XV. — Art. *A. Cholley.* — XIII. A. Le Molard de Don, vu de l'Ouest ; B. Le Molard de Don. Le sommet. — XIV. A. Le Molard de Don. Le sommet ; B. Le Molard de Don. Détail de la structure sur le flanc Ouest. — XV. A. Encoche du lac de Crotel dans la montagne de Tantainet ; B. L'Ile Crémieu (partie Nord), vue de l'Ouest vers l'Est.

Pl. XVI-XVIII. — Art. *E. L. da Fonseca Costa.* — XVI. A. Le lac-réservoir de Cubatão. Vue prise vers l'Est ; B. Le lac-réservoir de Cubatão. Vue prise vers l'Ouest. — XVII. La conduite forcée issue du lac de Cubatão. Vue prise vers l'Est. — XVIII. A. Barrage en terre du Rio Grande, sur le plateau près de Saint-Paul ; B. Autre vue du même barrage.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS

Pages

AHLMANN (**H. W. : son**). — L'expédition arctique suédo-norvégienne (Terre du Nord-Est et mers voisines) 177–187

ALBITRECCIA (**A.**). — L'activité du canal de Suez en 1931 540–542

— La situation actuelle du Népal 649–653

AMPHOUX (**M.**). — Les industries du Havre 32–48

ARBOS (**Ph.**). — La culture des céréales en Limagne 297–300

— Le rôle économique du renne 405–408

— La nouvelle répartition géographique de l'industrie dans l'U. R. S. S. 647–649

BAULIG (**H.**). — La genèse du relief appalachien, d'après Douglas Johnson 500–511

BERNARD (**Aug.**). — Le Sahara occidental 91–94

— Le recensement de 1931 dans l'Afrique du Nord 212–216

BERTHIER (**J.**). — Le Haut-Bugey (entre le Rhône, l'Albarine, la cluse de Nantua et la cluse des Hôpitaux) 365–378

BON (**A.**). — L'île de Thasos. Étude de géographie comparée ancienne et moderne 269–286

BONY (**S.**). — La production et le commerce des graines de semence en France 351–364

BOURON (**Mlle S.**). — Les voies navigables françaises de Bourgogne et du Centre.......... 188–196

CÉLÉRIER (**S.**). — Le Maroc, d'après A. Terrier 434–436

CHOLLEY (**A.**) — Études morphologiques sur le Jura méridional et l'Ile Crémieu 561–582

— La population de la France en 1931 638–640

CLOZIER (**R.**). — Les terrains tertiaires du Bassin d'Aquitaine, d'après des travaux récents .. 412–415

— Le commerce de la Chine .. 545–547

CRÉTON (**Mlle H.**). — Les voies navigables de l'Est de la France 583–599

CROZET (**R.**) — Le développement du réseau aérien en 1931 399–402

DEMANGEON (**A.**). — Aspects nouveaux de l'économie internationale 1–21, 113–130

— Géographie politique 22–31

— La vie pastorale et agricole dans les Pyrénées 88–91

— Un atlas de l'Inde 211

— L'histoire rurale de la France 233–241

— La population de la Terre .. 291–294

— Les étrangers en France 408–411

— Une histoire de la découverte et de l'exploration géographiques 513–514

— Le port de Londres et la Tamise 523–526

— Pionniers et fronts de colonisation 631–636

— Les pays de la moyenne Garonne (Agenais, Bas-Quercy) 640–643

DEMANGEON (**A.**) et **GIGNOUX** (**M.**). — Les massifs de la Chartreuse et du Vercors 201–206

DION (**R.**). — Observations sur le site de la ville de Rouen 131–140

DUBOIS (**G.**). — Les modifications postglaciaires de la silve européenne, d'après les résultats des analyses polliniques des tourbes 339–350

FONSECA COSTA (**E. L. da**). — Richesses minérales et houille blanche au Brésil 618–630

FOURMARIER (**P.**). — Le bassin du Congo. Notes de géographie physique 49–69

GALLOIS (**L.**). — Alexandre le Grand 70–73

— La Gaule romaine 73–76

— Vingt-cinquième anniversaire de l'Institut de Géographie alpine .. 512

— Un Atlas d'Alsace et de Lorraine 518–522

— La démocartographie de la France 636–637

— Mers et Océans 653–656

GIBERT (**A.**). — La XXIVe (lire XXIIIe) Excursion géographique interuniversitaire 81–84

GIGNOUX (**M.**) et **DEMANGEON** (**A.**). — Les massifs de la Grande-Chartreuse et du Vercors 201–206

Pages
GUINARD (**P.**) et **MONBEIG** (**P.**). — Madrid 481–499
HERBETTE (**F.**).—La soie en Indochine 167–176
KANT (**Edg.**). — L'Estonie. Principaux aspects géographiques. 460–480
— Population urbaine et population rurale. Exemples pris en Estonie 600–617
LABASTE (**A.**). — Les relations par voie ferrée entre l'Est et le Nord de la France 233–241
LARNAUDE (**M.**). — La colonisation rurale en Algérie 537–539
† **LEVAINVILLE** (**J.**). — Les transports 85–88
— Les ressources minérales des États du Levant sous mandat français 209–211
LIBAULT (**A.**). — L'étude topographique souterraine du bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine 225–232
LOMBARD (**A.**) et **PERRET** (**J.**). — Itinéraire d'In Salah au Tahat à travers l'Ahaggar 379–398
MARTIN (**J.**).— La carte d'Algérie 314–317
MARTONNE (**Ed. de**). — Le congrès d'aéronautique coloniale 77–80
MARTONNE (**Emm. de**). — L'Atlas photographique du Rhône ... 207–209
— La morphologie du Faucigny, d'après Robert Perret 294–297
— La géographie de l'Allemagne du Sud, d'après R. Gradmann et N. Krebs 424-430
MAURICE (**E.**). — L'état actuel des industries du sucre et du rhum à la Martinique 542–544
MOLITOR (**M**lle **G.**). — Les industries d'Amiens 449–459

Pages
MONBEIG (**P.**) et **GUINARD** (**P.**). — Madrid 481–499
† **MORCHIPONT** (**L.**). — Le port de Berlin 258–268
MUSSET (**R.**). — La banane 94–95
— Les forêts et la question forestière au Katanga 95–98
— Le sisal et les fibres à cordages 514–517
— Un annuaire économique colonial français 644–647
PERPILLOU (**A.**). — Une histoire de la navigation 197–201
— Noirs et Blancs 317–328
PERRET (**R.**) et **LOMBARD** (**A.**). — Itinéraire d'In Salah au Tahat à travers l'Ahaggar 379–398
ROBEQUAIN (**C.**). — Le Tonkin, d'après Mr P. Gourou 430–434
— La structure et le climat de la Birmanie 534–537
ROBERT (**M.**). — Notice au sujet du profil du fleuve Congo ... 287–290
RUELLAN (**Fr.**). — Le relief et la structure du Japon du Sud-Ouest 141–166
SCHWEITZER (**M.**). — Le blé en Espagne.................... 526–530
SION (**J.**). — La Macédoine, d'après le livre de Mr Jacques Ancel . 305–309
— La marine marchande et les ports de la Grèce 309–314
SORRE (**Max.**). — Nomadisme agricole et transhumance dans la Sierra Nevada 301–305
UHRY (**A.**). — L'évolution de la navigation du Rhin 419–424
WEILER (**A.**). — Le tourisme, facteur économique mondial 402–405
WEULERSSE (**J.**). — Les héros du Sahara 436–437

L'Éditeur-Gérant : JACQUES LECLERC

ORLÉANS, IMP. H. TESSIER. — 15-11-32.